

MODIFIKATION DES PROBLEMLÖSUNGSVERHALTENS BEI
SOZIAL BENACHTEILIGTEN KINDERN

Hermann Jung

1973

**Modifikation des Problemlösungsverhaltens bei
sozial benachteiligten Kindern**

**Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-
Universität zu München**

**vorgelegt von
Hermann Jung
aus München**



Offset- und Fotodruck W. & I.M. Salzer, München

1973

Referent: Priv. Doz. Dr. Dr. J.C. Brengelmann. PhD

Korreferent: Prof. Dr. Schiefele

Tag der mündlichen Prüfung: 20. 12. 73



V o r w o r t

Diese Arbeit wurde im Rahmen eines Projekts, das von der Grenzlandstiftung und dem Bundeswissenschaftsministerium finanziert wurde, durchgeführt. Die Leitung dieses Projekts lag bei Priv.Do. Dr. Dr. J.C. Brengelmann, PhD. Herrn Dr. Brengelmann danke ich für seine Anregungen und die Unterstützung bei der Planung und Auswertung dieser Untersuchung.

Den Lehrern, den Schulleitern und dem Schulrat der Selber Schulen, deren Hilfe die Durchführung des Trainingsprogramms wesentlich erleichterte, danke ich vor allem für ihre Bereitschaft, die immer wieder auftauchenden organisatorischen Schwierigkeiten zu beseitigen.

Für die statistische Auswertung waren die Hinweise von Dirk Revenstorff, Dipl.Psych., von großem Wert und bei der Durchführung der Berechnungen war die Hilfe von Gerhard Henrich, Dipl.Psych., unentbehrlich.

Für ihren Einsatz bei der Durchführung der Schreibarbeiten danke ich meiner Mutter, Frau Friederike Ruff und meiner Frau Ursula, die auch beim Korrekturlesen und der Anfertigung der graphischen Darstellungen wertvolle Hilfe leistete.

Modifikation des Problemlöseverhaltens bei sozial benachteiligten Kindern.

1. Zielsetzung

Diese Arbeit geht von der Zielsetzung aus, das Verhaltensdefizit von etwa 10-jährigen sozial benachteiligten Kindern gegenüber ihren gleichaltrigen Kameraden aus der Mittelschicht auszugleichen. Insbesondere war das Ziel, sozial benachteiligte Kinder zu den gleichen Denkleistungen zu befähigen, die Mittelklasse Kinder ohne besondere Einflußnahme zur Verfügung haben. Dabei muß der Begriff "Denkleistungen" zunächst ohne Definition bleiben, insbesondere deshalb, weil die Untersuchungen, die ein Defizit von sozial benachteiligten Kindern in diesem Bereich festgestellt haben, von sehr globalen, unscharfen Vorstellungen über die Beschaffenheit des Denkens ausgingen. (Eine schärfere Fassung dessen, was hier unter Denkleistung verstanden werden soll, wird jedoch später in einem Teil der vorliegenden Arbeit versucht.)

1.1 Untersuchungen über Unterschiede zwischen sozial benachteiligten - und Mittelschichtkindern in "Denkleistungen".

Die Durchführung eines Denktrainings bei der erwähnten allgemeinen Zielsetzung legen Befunde nahe, die ein Defizit in Denkleistungen bei sozial benachteiligten Kindern feststellten. Wenn die entsprechenden Untersuchungen auch kaum konkrete Hinweise auf die spezifischen Lücken im Verhaltensrepertoire von sozial benachteiligten Kindern liefern, so kann, vor allem aus einem Mangel an direkten relevanten Ergebnissen, doch nicht auf eine Berücksichtigung des Zusammenhangs von IQ und sozio-

ökonomischen Status verzichtet werden. Über diesen Zusammenhang bei Kindergarten- und Schulkindern gibt es eine große Zahl von Untersuchungen. Die meisten in der Literatur berichteten Korrelationen zwischen sozialer Schicht und IQ liegen zwischen .35 und .40 (Jensen 1969).

Neben diesen Arbeiten gibt es mehrere Untersuchungen, die alle von schlechteren Ergebnissen von sozial benachteiligten Kindern bei umschriebenen Einzelleistungen berichten, die in irgendeiner Form "Denken" verlangten. Solche Einzelbereiche sind z.B. Kategorisierungsleistungen (Johnson 1970), Bildung von Zahlbegriffen (Dunkley 1965), mathematische Fertigkeiten (Montague 1964), arithmetische Fertigkeiten. (Cleveland 1962, Passy 1964, Unkel 1966).

1.2. Gründe für die Unterschiede

Die Gründe für das schlechte Abschneiden von sozial benachteiligten Kindern bei Aufgaben, die Denkleistungen in irgendeiner Form verlangen, sind nicht klar. Es gibt darüber nur mehr oder weniger gut fundierte Vermutungen in vor allem zwei verschiedenen Richtungen. Zum Teil wird ein Defizit von Denkreaktionen angenommen, das auf verminderten Anregungen beruhe. So meint z.B. Bruner (1959), daß "eine verarmte, mit verminderter Heterogenität und mit reduzierten Manipulations- und Diskriminationsmöglichkeiten ausgestattete Umgebung einen erwachsenen Organismus mit reduzierter Diskriminationsfähigkeit, mit verkümmerten Strategien im Umgang mit komplizierten Problemen, mit weniger Geschmack an Erkundungsverhalten und mit einer beträchtlich reduzierten Tendenz, Schlüsse zu ziehen, die disparate Ereignisse seiner Umgebung verketteten, produziert."

Andere Autoren berücksichtigen Ergebnisse über

motivationale Variablen bei sozial benachteiligten Kindern und nehmen z.B. an, daß schlechtere Ergebnisse z.B. in Intelligenztests auf einem geringeren Interesse von sozial benachteiligten Kindern für die in diesen Tests vorliegenden Aufgaben beruhen. Auch eine allgemein niedrigere Leistungsmotivation wird zur Erklärung herangezogen. So stellte Deutsch (1960, 1963) fest, daß Kinder aus niederen Schichten denen aus der Mittelschicht in Aufgaben, die Konzentration und Beständigkeit erfordern, unterlegen sind. Diese Kinder ignorierten schwierige Probleme mit einer "Was-solls-Einstellung". Dieses Ergebnis wurde häufig bestätigt, wobei andere Autoren als Erklärung ein negatives Selbstbild von sozial benachteiligten Kindern, das seinerseits auf einer ablehnenden Haltung der Lehrer gegenüber solchen Kindern beruhe und zu der Erwartung führt, daß die Lösung nicht erreicht wird, angeben (z.B. Jessor & Richardson 1968). Als mögliche Ursache für das Versagen bei oder das Ignorieren von Problemen wird die Verwendung von nicht effektiven Verstärkern für das etwaige Auftauchen von in die gewünschte Richtung gehenden Reaktionen angeführt. Dieses letzte Argument gilt vor allem für die Schulsituation, in der fast ausschließlich verbale Verstärker benutzt werden, die für sozial benachteiligte Kinder wegen des Fehlens eines entsprechenden Konditionierungsprozesses in deren Zuhause nicht als Verstärker fungieren (z.B. Jersild et al. 1933, Maccoby et al. 1968, Bayley & Schafer 1960).

2. Allgemeines Trainingsvorgehen

Fassen wir die Befunde zusammen: Sozial benachteiligte Kinder besitzen weniger effektive Lö-

sungsstrategien für Probleme; sie haben weniger Durchhaltevermögen, wenn sie an der Lösung von Problemen arbeiten; sie sind weniger motiviert, Lösungen zu erreichen; sie erwarten weniger, daß sie Lösungen erreichen können; die in einer Mittelschichtumwelt verwendeten Verstärker (verbale bzw. soziale) haben für sozial benachteiligte Kinder einen geringen oder keinen Verstärkungswert.

Wenn auch die Übertragbarkeit der fast ausschließlich in den USA gewonnenen Ergebnisse auf die in diese Untersuchung einbezogenen Kinder fragwürdig ist und zu Verzerrungen führen muß, so mußten wir bei der Konstruktion eines Verhaltenstrainings für sozial benachteiligte Kinder doch von den erwähnten Merkmalen ausgehen, in der Annahme, daß wesentliche der in den USA gefundenen Eigenheiten auch bei unseren Versuchspersonen vorhanden sind, wenn auch vielleicht in abgeschwächter Ausprägung. Diese Notwendigkeit ergab sich aus einem Mangel an entsprechenden Untersuchungen in Deutschland, die fast ausschließlich auf Sprachverhalten beschränkt blieben.

Der Aufbau eines Trainings zum Ausgleich des Defizits muß von diesen Befunden ausgehen. Es muß also versucht werden, die Motivation für die Durchführung von Denk-Reaktionen zu erhöhen; die Kinder müssen dazu gebracht werden, Beständigkeit bei Problemen, die längere Lösungswege benötigen, zu entwickeln; sie müssen ein Repertoire von (möglichst globalen, d.h. vielseitig verwendbaren) Lösungsstrategien erwerben.

2.1. Durchgeführte Defizitsausgleichsversuche

Der Versuch, Denk-Reaktionen zu trainieren, wird dann aussichtsreicher erscheinen, wenn es bereits ähnliche Versuche gibt, die zum Erfolg geführt ha-

ben. Derartige Versuche wurden, wenn man sie grob einteilen will, auf dreierlei Arten unternommen: Globale und umfangreiche Kompensationsprojekte z.B. in psychologisch betreuten Sommercamps; Manipulation umschriebener Verhaltensklassen in kleineren Untersuchungen; spezifisches Training zum Erwerb bzw. zur Verbesserung der Bewältigung von im Lehrplan einer Schule vorgesehenen Aufgaben (z.B. Arithmetikprobleme).

2.1.1. Umfangreichere Projekte der kompensatorischen Erziehung

Es gibt kaum Projekte, bei denen die Vorgehensweisen und Trainingsmethoden so genau geschildert sind, daß jeder Schritt exakt nachvollzogen werden könnte. Die einzige Ausnahme bilden hier Kompensationsversuche, die mit programmiertem Instruktionsmaterial arbeiteten, das jedoch nicht spezifisch für Kompensationszwecke, sondern zum allgemeinen Gebrauch in Schulen entwickelt worden ist. Projekte, die nur mit programmiertem Material ohne irgendwelche zusätzlichen Einflußnahmen arbeiteten, waren nicht aufzufinden. Diese Feststellungen sind vom wissenschaftstheoretischen Standpunkt aus sicher als Kritik aufzufassen. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß mit der genauen Spezifizierung und Festlegung jedes einzelnen Trainingsschrittes das Vorgehen zwangsläufig rigide werden muß, worunter möglicherweise die Effektivität eines Projekts leiden kann. Das Ziel der meisten Projekte in den USA war und ist aber, einen Defizitausgleich zu bewirken, und nicht, nachvollziehbare Methoden zu entwickeln und ihre Effektivität zu überprüfen.

Vor allem in den frühen Projekten war die geringe Spezifität der Vorgehensweisen durch kaum spezifiziertere Konzepte über den Unterschied

zwischen Mittelschicht- und sozial benachteiligten Kindern bedingt. Eine große Rolle spielte hier die Vorstellung von der "geringeren Erfahrungsbreite" benachteiligter Kinder. Man legte sich die Frage vor, was tun Mittelschichtkinder, das benachteiligte Kinder nicht tun.

Das führte dann z.B. im ersten größeren Projekt (Demonstration Guidance Project), das 1956 in New York City begann, dazu, daß die benachteiligten Kinder (hauptsächlich Neger und Puerto-Ricaner) ins Theater, in die Oper, in Museen, zu historischen Sehenswürdigkeiten, in Krankenhäuser, Laboratorien und Fabriken geführt wurden (Rees, 1968). Daneben wurden die Kinder zum Lesen von Büchern angehalten und durch Öffnen der Schule auch nach den Unterrichtsstunden mit einem ruhigen Arbeitsplatz versorgt. Neben anderen Erfolgen, wie z.B. einer Abnahme von Disziplinproblemen und erhöhter Beteiligung der Eltern am Schulgeschehen, wurde bei einem derartigen Vorgehen auch eine Erhöhung des IQ's erreicht.

Auch spätere Projekte, die ausdrücklich der Konstruktion eines Modells, das allgemein verwendbar ist, dienen sollten (wie z.B. das Early School Admission Projekt, das 1962 in Baltimore begann), führten zu vergleichsweise allgemeinen Empfehlungen, die mit einer Vielzahl von Vorgehensweisen erfüllt werden konnten.

Der "Coleman Report" (1966), der aufgrund eines amerikanischen Gesetzes zusammengestellt wurde, war der erste Versuch, den Erfolg kompensatorischer Erziehung zu bestimmen. Das allgemeine Fazit des Reports war: Es scheint Mittel zu geben, durch deren Anwendung die Erziehung benachteiligter Kinder wesentlich verbessert werden kann.

Der Mangel an spezifizierten Modellen, die bei

der Planung von neuen Kompensationsprojekten zur Anwendung kommen könnten, ist sicher z.T. durch die Struktur des amerikanischen Schulsystems begründet. Da sowohl für den Lehrplan als auch für die finanzielle Ausstattung der Schulen die Gemeinden, in denen sie sich befinden, zuständig sind, gibt es hier natürlich große Unterschiede. Dementsprechend war die Vorstellung vorhanden, man brauche den Schulen in armen Gegenden nur besser bezahlte und somit besser qualifizierte Lehrer zur Verfügung stellen, und damit sei der Hauptdiskriminationsfaktor beseitigt. Daß auch noch andere Unterschiede zwischen sozial benachteiligten Kindern und solchen aus der Mittelschicht als in der Bezahlung (und vielleicht Qualifikation) ihrer Lehrer bestehen, wurde dabei häufig nicht genügend berücksichtigt. Daß sich hier z.T. ein Wandel vollzogen hat, macht der neueste Bericht des National Advisory Council on the Education of Disadvantaged Children (1973) deutlich. Die personelle Ausstattung der einzelnen Projekte wird zwar nach wie vor sehr großzügig gehandhabt, darüber hinaus werden jedoch meist detailliertere Ziele angestrebt und besser spezifizierte Methoden angewandt. Allerdings fehlen auch jetzt noch fast immer in Einzelheiten detaillierte Vorgehensweisen, die methodisch exakt eine Überprüfung der verschiedenen Beeinflussungsmethoden oder gar eine Replikation in einem neuen Projekt erlauben würden.

Erfolgskriterium für einen Großteil der in dem zuletzt erwähnten Bericht beschriebenen Projekte war die Anhebung des Leistungsalters in bestimmten vom Lehrplan vorgeschriebenen Schulleistungen. In keinem Projekt war das ausdrückliche Ziel die Veränderung des Problemlöseverhaltens. Jedoch wurde in einigen die Verbesserung der Leistungen in Mathematik versucht.

2.1.2. Versuche des Defizitausgleichs über die Manipulation einer umschriebenen Verhaltensklasse

Einige wenige Untersuchungen beschäftigten sich mit dem Einfluß der Manipulation einer eingegrenzten Verhaltensklasse auf das Intelligenzniveau von Kindern mit einem Defizit an intellektuellen Reaktionen. So trainierte Klauer (1964) Sonderschüler mit einer überarbeiteten Form der "Learning to think series" von Thurstone (1950).

Chansky & Taylor (1964) ließen retardierte Kinder konkrete Figuren nach Art eines Puzzle's zusammenlegen und erzielten damit Effekte in mehreren Untertests des WISC.

Oliver (1958), Corder (1966) und Huppertz (1959/60) konnten die intellektuellen Leistungen von retardierten Kindern bzw. Sonderschülern durch ein systematisches Sporttraining anheben.

Untersuchungen, die die Effektivität von einzelnen, umschriebenen Trainingsmaßnahmen bei sozial benachteiligten Kindern behandeln, fehlen fast vollständig. Es liegen lediglich zwei Arbeiten vor, die die Effektivität eines Mathematikunterrichts, der nach Ansicht der Autoren auf die besonderen Bedürfnisse von sozial benachteiligten Kindern abgestimmt war, mit der des üblichen Schulunterrichts verglichen.

2.1.3. Schulleistungstraining für sozial benachteiligte Kinder

Hankins (1969) entwarf für sozial benachteiligte Schüler der 4. Klasse ein spezielles Mathematikprogramm, das zu signifikant besseren Mathematikleistungen führte als der reguläre Unterricht.

Castaneda (1969) erzielte ein ähnliches Ergebnis mit einem Programm für mexikanisch-amerikanische

Erstklässler.

Es fand sich keine einzige Arbeit, die verschiedene für sozial benachteiligte Kinder aufgebau- te Trainingsprogramme für intellektuelle Verhal- tensweisen in ihrer Effektivität untereinander verglich, ganz zu schweigen von Parameterunter- suchungen, in denen in einem solchen Training möglicherweise wirksame Faktoren systematisch variiert und die differentielle Effektivität er- mittelt worden wären.

Bei dieser Sachlage nimmt es nicht wunder, daß Wallen & Travers (1963) zu dem Ergebnis kommen, daß kaum ein Unterschied in der Effektivität verschiedener Lehrmethoden zu bestehen scheint. Die vorliegende Arbeit sollte dazu beitragen, den Berg völlig unbearbeiteter Probleme abzu- tragen.

2.2. Hauptsächliche Ergebnisse der Trainingsversuche

So gut wie alle Versuche erzielten einen durch- schnittlichen IQ-Anstieg. Dabei waren die IQ- Veränderungen bei älteren Kindern nicht gerin- ger als bei jüngeren. Klauer (1969) fand sogar die größten Trainingseffekte nicht bei seinen jüngsten Kindern (9 Jahre), sondern bei 10 - 11-jährigen.

Daneben wurden Verbesserungen in einzelnen Schul- fächern durch ein Training erzielt. Soweit follow- up-Studien unternommen wurden, ergab sich meist ein Absinken des IQ nach mehreren Monaten bis Jahren auf das Ausgangsniveau.

Die Folgerungen, die sich aus den bisherigen Trai- ningsversuchen für den Aufbau eines neuen Trai- ningsprogramms ziehen lassen, erschöpfen sich in der Feststellung, daß eine Einflußnahme auf das Verhalten, das die Ergebnisse von Intelligenz- tests sowie von Schulleistungstests bestimmt, auch in dem Alter unserer Versuchspersonen mög- lich zu sein scheint. Da die bisher unternommenen

Trainingsversuche auf sehr unspezifischen Annahmen über "Fähigkeiten" oder Persönlichkeitsvariablen, die sich in der Testleistung niederschlagen, aufbauten, konnte für ein gezieltes auf den Aufbau spezifischer Verhaltensweisen gerichtetes Vorgehen, wie es unsere theoretische Konzeption fordert, nicht viel gewonnen werden.

2.3. Motivationserhöhung

Ein Teil des Trainingsprogramms wird die Ergebnisse berücksichtigen müssen, die eine geringere Motivation für Denk-Reaktionen bei sozial benachteiligten Kindern festgestellt haben. Wie läßt sich diese Feststellung in einem verhaltenstheoretischen Konzept, von dem wir ausgehen, darstellen?

Eine Situation, die dadurch charakterisiert ist, daß ein Problem, dessen Lösung nicht sofort erreicht werden kann, vorgelegt und zur Lösung aufgefordert wird - entweder durch die Testinstruktion oder durch den Lehrer - , fungiert nicht als diskriminativer Stimulus für Reaktionen, die den Versuch darstellen, das Problem zu lösen. Infolgedessen findet in oder im Anschluß an solche Situationen keine Verstärkung statt. In den Fällen, in denen die gewünschten Reaktionen dennoch ablaufen, wird als Konsequenz ein Stimulus geboten (z.B. Lob), der nicht als Verstärker aufgebaut worden ist.

Durch das Training soll nun erreicht werden, daß Situationen der beschriebenen Art dazu führen, daß Lösungsversuche unternommen werden. Die in der Literatur berichteten Charakteristika von sozial benachteiligten Kindern legen dabei folgendes Vorgehen nahe:

- 2.3.1. Die fehlende Durchhaltefähigkeit der sozial benachteiligten Kinder verlangt, daß dieses Reaktionscharakteristikum als Dimension, entlang der Verhalten geformt wird, genommen wird. Es müssen also Aufgaben gestellt werden, zu deren Bewältigung in kleinen Schritten immer mehr Beständigkeit notwendig ist.
- 2.3.2. Da die "Antriebsspannung", die nach vielen Autoren bei der Wahrnehmung einer Problemsituation entsteht und das Individuum dazu motiviert, nach einer Lösung zu suchen, bei sozial benachteiligten Kindern zu fehlen scheint oder aber, statt zum Suchen einer Lösung zu führen, Vermeidungsverhalten hervorruft, muß die Lösung eines Problems selbst Verstärkungswert erhalten. Das bedeutet, daß die Kinder, die zunächst vielleicht, damit sie nicht überhaupt zu reagieren aufhören, für jede einzelne Denkreaktion Verstärkung erhalten müssen, am Ende des Trainings erst dann verstärkt werden, wenn die Lösung erreicht ist.

Dieses Vorgehen deckt sich mit dem von Punkt 1 geforderten und genügt auch einem weiteren Anspruch, der sich daraus ergibt, daß sozial benachteiligte Kinder weniger bereit sind, Verstärkungsaufschub zu ertragen, (Mischel 1966, Mischel & Grusec 1967) und dementsprechend lernen müssen, eine Vielzahl von Reaktionen auszuführen, bevor Verstärkung erfolgt.

Da untersucht werden sollte, welchen Einfluß die Veränderung in der Bereitschaft, mit Problemen umzugehen und über längere Zeit an dem Lösungsversuch festzuhalten, auf die Fähigkeit, Probleme zu lösen, hat, mußte das Training anhand von Aufgaben durchgeführt werden, die nicht dasjenige Vorgehen von der Versuchsperson verlangen, das als Lösungsstrategie beschrieben wird. Das heißt die Lösung durfte nicht in den später zu beschrei-

benden typischen Phasen des Lösungsprozesses zu erreichen sein, da sonst eine Lösungsstrategie möglicherweise mittrainiert worden wäre. Hier boten sich Aufgaben an, die durch bloßes Ausprobieren von Reaktionen gelöst werden konnten. Zusätzlich wurde keine Aufgabenart so lange durchgeführt, daß die Kinder irgendwelche Strategien entwickeln konnten, die sich dem Ausprobieren überlegen zeigten. Die Aufgaben mußten von der Art sein, daß sie ein Problem darstellten, d.h. sie mußten mit einer Situation beginnen, in der die Lösung nicht sofort zur Hand war, die nicht mit einer bestimmten Reaktionskette, die zur Lösung führte, verbunden war.

2.3.3. Verbales Lob muß als Verstärker etabliert werden. Dazu müssen Stimuli verwendet werden, die bereits verstärkende Wirkung haben, und mit einer entsprechenden Verbalisation durch den Versuchsleiter gepaart werden.

Die unter 2.3.1 und 2.3.2. gestellten Forderungen verlangen Aufgaben, die es ermöglichen zunächst Verstärkung unmittelbar und schnell, nachdem das Problem gestellt wurde, zu geben. Das setzt voraus, daß das Problem insgesamt oder aber Teilprobleme schnell lösbar sind, d.h. die in der Aufgabe mögliche Anzahl von Reaktionen, von denen eine die Lösung darstellt, muß zunächst gering sein und dann anwachsen. Die verwendeten Aufgaben wurden u.a. so ausgesucht, daß sie diesen Kriterien genügen: a) Vokale einsetzen, (Reaktionsalternativen: die existierenden Vokale) b) Vokale und Leerstellen zwischen Wörtern einsetzen, (Reaktionsalternativen: die existierenden Vokale und Leerstellen) c) Teekesselspiel (Reaktionsalternativen: Paare von verschiedenen Dingen mit gleichen Namen) d) Rattlespiel (Reaktionsalternativen: Alle Gegenstände

im Klasszimmer, in Selb usw). (Zur Beschreibung der verwendeten Aufgaben s. Anhang. Hier soll nur die Zunahme der möglichen Reaktionsalternativen deutlich gemacht werden). Am Anfang war eine Reaktion notwendig (Namen eines Vokals) um Verstärkung zu erhalten, am Ende bis zu 30 derartige Reaktionen.)

Um die unter 2.3.3. gestellte Forderung zu erfüllen, wurde ein Tokensystem benutzt. Für jede erwünschte Reaktion bzw. Reaktionskette wurden ein oder mehrere Tokens (Plastikchips) gegeben, die gegen Süßigkeiten, Spielsachen oder Bücher eingetauscht werden konnten. Kurz vor dem Überreichen des Tokens wurde ein verbales Lob durch den Versuchsleiter erteilt.

Sicher ist es nötig, die Motivation und die Durchhaltedauer zu erhöhen, aber da es fraglich ist, ob es so etwas, wie eine allgemeine Leistungsmotivation und ein allgemeines Persönlichkeitsmerkmal der Beständigkeit gibt, ist es wahrscheinlich sinnvoller, die Motivation zu und die Beständigkeit bei ganz bestimmten Verhaltensabläufen zu beeinflussen. Gegenstand der Manipulation werden also möglicherweise Reaktionen sein müssen, die bei der Lösung von Problemen von Bedeutung sind. In diese Forderung geht natürlich die Annahme, um nicht zu sagen die Hoffnung, ein, daß es eine derartige Reaktionsklasse gibt.

Neben der Erhöhung der Motivation ist es also wahrscheinlich notwendig, das Defizit an Lösungsstrategien bei sozial benachteiligten Kindern zu beseitigen.

Die Wirksamkeit einer Manipulation der Motivation allein sollte mit der eines gleichzeitigen Versuchs, das Defizit an Lösungsstrategien auszugleichen, verglichen werden. Bevor auf die Methodik dieses Vergleichs eingegangen wird, soll dieses

zweite Vorgehen beschrieben werden.

Das macht zunächst die Beschäftigung mit Modellen des Problemlöseprozesses notwendig.

2.4. Modelle des Problemlösungsprozesses

Mehrere in der Literatur auffindbare Modelle des Denkablaufs scheiden für unseren Zweck von vornherein aus, weil sie zwar den Bedingungen der sprachlich-formalen Richtigkeit (operationale Bedingungen) genügen, die nach wissenschaftstheoretischen Vorstellungen Theorien erfüllen müssen (z.B. Leinfellner 1967) - d.h. sie sind weitgehend intern widerspruchsfrei - , nicht aber die Bedingungen ihrer Anwendbarkeit (operative Bedingungen) angeben, d.h. nicht präzisieren, auf welche Abläufe im einzelnen beim Individuum das Modell anwendbar ist. Diese Modelle sind mit der Unschärfe des Denkbegriffs, wie er in der Alltagssprache verwendet wird, behaftet. Sie versuchen einen zu großen Erfahrungsbereich abzudecken und können deshalb konkrete Einzelprozesse nicht exakt wiedergeben.

Denkmodelle, die verschiedene Arten von Denkabläufen annehmen, haben von Anfang an eine größere Chance, den Anforderungen der operativen Bedingungen zu genügen.

Weiterhin können nur Modelle in die nähere Betrachtung einbezogen werden, die es ermöglichen, dem Prozeßobligat der Wissenschaftstheorie zu genügen. Nach diesem Obligat läuft wissenschaftliches Erkennen in folgenden Stufen ab: Auf die deskriptive Erfahrung der Wahrnehmung (Messen) folgt die begrifflich-theoretische Darstellung (Repräsentation), die dann ihrerseits an der Erfahrung bestätigt werden muß.

Der letzte Schritt, die Bestätigung an der Empirie,

ist nur dann vollziehbar, wenn die begrifflich-theoretische Repräsentation von Denkabläufen so detailliert ist und vor allem den operativen Bedingungen so weit genügt, daß Voraussagen über Denkabläufe gemacht werden können.

Dieser dritte Schritt des im Prozeßobligat beschriebenen Erkenntnisablaufs, wurde im Bereich des Denkens bisher kaum vollzogen. Einen Beitrag zu dieser Überprüfung eines theoretischen Modells an der Erfahrung zu leisten, ist eine der Aufgaben dieser Arbeit. Voraussetzung für das Erreichen dieses Ziels wird eine genauere Fassung der begrifflich-theoretischen Repräsentation von Denkabläufen sein.

2.4.1. Modelle, die den genannten Kriterien wenigstens z.T. genügen

Geht man bei der Auswahl von den genannten Voraussetzungen aus, so können im weiteren nur behavioristische und kybernetische Modelle Erwähnung finden.

2.4.2. Behavioristische Denkmodelle

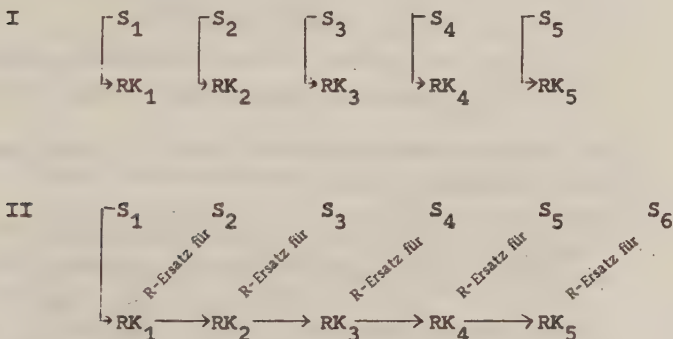
Frühe behavioristische Modelle gingen (nach Berlyne, 1965) von folgenden Annahmen aus:

1. Der Denkprozeß wird von einem äußeren Stimulus in Gang gesetzt und er endet mit einer motorischen, die äußere Welt beeinflussenden Reaktion.
2. Der Weg, auf dem das Individuum durch Denken zu einer Lösung kommt, ähnelt dem Weg, auf dem ein Individuum ein Ziel durch eine Folge instrumentalere Reaktionen erreicht.

3. Jede einzelne Denk-Reaktion ist eine Reaktion auf eine vorausgehende Denkreaktion oder einen äußeren Stimulus und gleichzeitig ein Stimulus für die folgende Denk-Reaktion oder die folgende motorische Reaktion. Ein "Gedanke" (oder Denk-Reaktion) ist in dieser Sicht eine Kombination einer Reaktion und eines durch die Reaktion produzierten Stimulus.

2.4.2.1. Watson's Modell

Watson (1924) sah den Denkablauf etwa so (nach Berlyne, 1965)

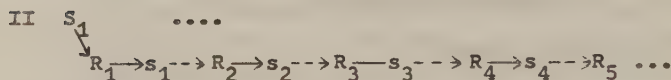
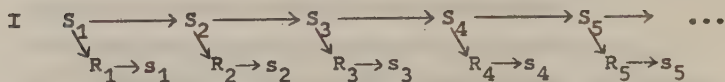


Watson (1924) führt den Prozeß, durch den ein Pianist dahin kommt, ein Stück auswendig zu spielen, als Beispiel an. S_1 , S_2 usw. sind die geschriebenen Noten. RK_1 , RK_2 usw. sind die Reaktionen des Tastenanschlagens, die kinästhetische Stimuli produzieren. Beim Denken sind die Reaktionen, die den Denkablauf bilden, verbale, viszerale und motorische Reaktionen.

2.4.2.2. Hull's Modell

Hull's (1930) Vorstellung ist im wesentlichen der Watson's ähnlich, wobei der Lernprozeß, im Verlauf dessen ein Denkablauf ausgebildet wird,

etwas detaillierter beschrieben wird. Seine Auffassung läßt sich in etwa so darstellen (nach Berlyne 1965)



S_1, S_2 usw. sind äußere Stimuli

R_1, R_2 usw. sind Denk-Reaktionen

s_1, s_2 usw. sind von den vorangehenden Denk-Reaktionen produzierte interne Stimuli

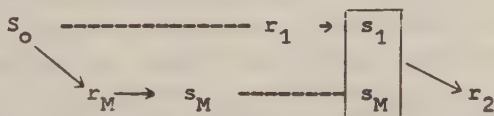
Die frühen behavioristischen Modelle lassen wenigstens 2 Probleme offen:

1. Welcher Gedanke mit der größten Wahrscheinlichkeit auf einen bestimmten Gedanken folgt, variiert mit der Aufgabe oder dem Problem, auf dessen Lösung der Denkprozeß abzielt. Die Gedankenabfolge ist also nicht allein durch reaktionsproduzierte Stimuli, sondern auch durch andere interne Bedingungen determiniert.
2. Der Denkablauf ist nicht eine Reaktionskette, bei der immer die unmittelbar vorausgehende Reaktion die nachfolgende determiniert. Es kann z.B. auch eine länger zurückliegende Reaktion die jetzt folgende bestimmen. Berlyne (1965) fügt diesen beiden Mängeln einen dritten hinzu, der mit dem angeführten ersten zusammenhängt:
3. Die Kontiguität zweier Ereignisse genügt nicht. Damit ein Denkvorgang erlernt wird, muß Ver-

stärkung hinzukommen.

Dieser letzte Mangel ist Hull's System nicht anzukreiden.

Um den erwähnten Schwierigkeiten Rechnung zu tragen, geht Berlyne (1965) davon aus, daß der initiale Stimulus S_0 , der die erste Denk-Reaktion hervorruft, gleichzeitig eine motivationale Reaktion auslöst, die ihrerseits eine interne Stimulus-Bedingung schafft, die nun über längere Zeit hinweg wirksam ist und mit den jeweils reaktionsproduzierten Stimuli des Denkablaufs gemeinsam die nächste Denk-Reaktion bestimmt. Berlyne stellt das so dar:



Diese Betrachtungsweise ist natürlich nicht neu, sondern wurde z.B. in der Würzburger Schule vertreten. Dem s_M Berlyne's entsprechen dort Begriffe wie "determinierende Tendenz" oder "Aufgabe".

Auch Hull (1943, 1952) schrieb die Auswahl jeder einzelnen Reaktions-Komponente einer Reaktions-Kette dem Zusammenwirken von "cue stimuli" und "motivational stimuli" zu. Diese beiden S-Klassen unterteilte Hull weiter:

1. Cue-Stimuli

- a) externe Stimuli, die aus den äußeren Situationen, die ein Individuum passiert, resultieren
- b) propriozeptive, von jeder durchgeführten Reaktion produzierte Stimuli

2. Motivationale Stimuli

- a) Trieb-Stimulus (S_D), der einem physiologischen Ungleichgewichtszustand entspricht

- b) Ziel-Stimuli (s_G), die aus den funktionellen antizipatorischen Ziel-Reaktionen (r_G) entstammen.

Die motivationalen Stimuli sind relativ lange Zeit wirksam und werden so mit einer Vielzahl von Reaktionen verknüpft.

Die cue-Stimuli sorgen für eine feinere Selektion von Reaktionen.

Bei konkreten Denkabläufen ist die Trennung in motivationale und cue-Stimuli sicher nicht ohne Schwierigkeiten durchzuführen. Zwar werden sich einzelne Stimuli identifizieren lassen, deren Wegfall eine Problemlösung, den Fortgang der gerade ablaufenden Reaktions-Kette, nicht mehr erlaubt, gleichzeitig wird dieser Wegfall aber auch früher oder später dazu führen, daß der Organismus in der gegenwärtigen Situation zu reagieren aufhört, da sich kein Erfolg einstellt. Diese der Klassen der cues zugewiesenen Stimuli tragen also auch zur Motivation des Individuums bei. Das wird deutlicher, wenn die als cues identifizierten Stimuli nicht nur als Auslöser für nachfolgende Reaktionen, sondern gleichzeitig als sekundäre Verstärker für vorausgegangene betrachtet werden.

Hull's Unterteilung kann also nicht in die einfache Trainingsanweisung umgemünzt werden: 1. Man setze Motivations-Stimuli. 2. Man setze Cue-Stimuli.

Die Annahme, daß eine bestimmte Denkreaktion zu einem bestimmten Zeitpunkt deshalb auftaucht, weil sie gleichzeitig mit dem unmittelbar vorausgehenden äußeren oder inneren cue-Stimulus und einem motivationalen Stimulus verbunden ist, kann das Problem, warum gerade diese Reaktion und keine andere auftaucht, auch nicht schlüssig lösen, wie z.B. Selz (1913) zeigte, der sich gegen Müller's (1917) Konstellationstheorie wandte. Selz zeigte im Einzelnen, daß die aktualisierte Reaktion nicht

die einzige Reaktion sein muß, die sowohl mit dem Stimulus-Wort als auch mit der motivationalen Bedingung verknüpft ist. Wenn z.B. ein Individuum instruiert ist, Gegenteile zu nennen und das Stimulus-Wort "dunkel" erhält, so kann zunächst dieses Stimulus-Wort mit Reaktionen wie "Nacht", "Tag", "blind", "hell" usw. verknüpft sein. Die Aufgabe, Gegenteile zu nennen, wird mit Reaktionen, die das Gegenteil von etwas anderem bedeuten, verknüpft sein wie "lang", "hell", "Nacht". In beiden Reihen kommt "Nacht" und "hell" vor und es wäre z.B. nach Hull's Theorie zu erwarten, daß beide Reaktionen gleich wahrscheinlich sind. Die Reaktion "hell" kommt aber wesentlich häufiger vor.

2.4.2.3. Berlyne's Modell

Berlyne unterscheidet "autistisches" und "gerichtetes" Denken. Zur Beschreibung des autistischen Denkens, bei dem die einzelnen Denk-Reaktionen assoziativ mit der vorausgehenden verbunden sind, genügt das Modell Hull's oder auch die Konstellationstheorie Müller's. Beim autistischen Denken werden nur Stimulus-Situationen repräsentiert; es ist also eine Abfolge von "Situations-Reaktionen". Zur Beschreibung des gerichteten Denkens hält Berlyne die Annahme von Denk-Reaktionen für nötig, die in einer Repräsentation der Transformation bestehen, die von einer Stimulus-Situation zur nächsten führt.

Beim gerichteten Denken kommen also 2 Arten von Denk-Reaktionen zur Geltung. Die erste repräsentiert Stimulus-Situationen (Situations-Reaktion), die zweite repräsentiert Transformationen von einer Stimulus-Situation zu einer anderen (Transformations-Reaktion).

"Wir sehen gerichtetes Denken also als einen Prozess, im Laufe dessen symbolische Reaktionen, die eine

Stimulus-Situation repräsentieren, in einer bestimmten Abfolge auftauchen, wobei ein Gedanke, der einen zulässigen Transformationsprozess repräsentiert, zwischen jede repräsentierte Situation und der nachfolgenden eingeschoben wird." (Berlyne 1965).

Die Bedeutung von transformationalen Reaktionen, die den Übergang von der Repräsentation einer Stimulus-Situation in eine andere bewirken, wurde bereits in dem Denkmodell von Setschenow (1935) und auch von Piaget (z.B. 1947) betont. Dabei nahmen die Autoren unterschiedliche interne Abläufe in Analogie zu zwei Arten von offenen, beobachtbaren Transformations-Reaktionen an:

1. Rezeptor-anpassende Reaktionen (receptor adjusting responses), die keine Veränderung der physischen Welt bewirken, jedoch die Verteilung der Stimuli zwischen den Rezeptoren des Individuums verändern sowie die Auswahl der Information, die durch die verschiedenen Rezeptoren einläuft. Diese Seite wurde von Setschenow betont.
2. Handlungs-Reaktionen (executive responses), die durch aktive Einwirkung die Umwelt verändern, d.h. eine Stimulus-Situation durch eine andere ersetzen. Die Rolle impliziter Handlungs-Reaktionen betonte Piaget.

2.4.2.4. Setschenow's Denktheorie

Setschenow (1935) geht bei der Entwicklung seiner Denktheorie vom Wahrnehmungsvorgang aus. Er spricht von einer "sensorischen Kette", die aus einer Abfolge von Wahrnehmungseinheiten besteht, wobei diese Abfolge, der Wechsel des sensorischen Inputs, durch "adaptive lokomotorische Reaktionen des Körpers" gewährleistet wird. An den "Wendepunkten der sensorischen Kette" finden also

Muskelempfindungen statt, "die nicht nur als Verknüpfungsglieder dienen, sondern auch im Laufe der Ausbildung objektiver Eindrücke die mutuellen Beziehungen zwischen deren Substraten in Zeit und Raum determinieren." Als Grundeinheit des Denkens sieht Setschenow analog dazu eine Dreier-Gruppe, die aus einem Prozeß besteht, der ein Stimulus-Objekt oder eine Stimulus-Situation repräsentiert, gefolgt von einem anderen Prozeß, der einer rezeptor-adaptiven Reaktion entspricht, dieser Vorgang wiederum gefolgt von einer Repräsentation eines Stimulus-Objekts oder einer Stimulus-Situation, die die erste ersetzt haben würde, wenn das Individuum die repräsentierte adaptive Reaktion tatsächlich durchgeführt hätte, wenn es der 1. Situation tatsächlich begegnet wäre. Das Mittelstück der Triade dient als Bindeglied und determiniert die Relation der beiden Außenglieder.

Setschenow sieht alle drei Teile als implizite Reaktionen an.

2.4.2.5. Piaget's "Operation"

Für Piaget ist die Einheit des logischen Denkens die "Operation". Operationen sind "Aktionen, die internalisierbar, reversibel, in Systeme koordiniert und durch Gesetze charakterisiert sind, die für das System als Ganzes gelten." (Piaget 1957).

Mit internalisierbaren Aktionen meint Piaget das, was andere fraktionelle oder implizite Reaktionen nennen. Eine Operation ist eine Transformation, sie symbolisiert einen Prozess, der eine Stimulus-Situation in eine andere verwandelt.

2.4.2.6. Nach Berlyne sieht eine Kette von Denk-Reaktionen so aus, daß jeweils zwischen zwei Reaktionen (Situations-Reaktionen), die in der Repräsentation

einer Stimulus-Situation und deren reaktionsproduzierten Stimuli bestehen, eine Reaktion eingeschaltet ist, die in der Repräsentation der Transformation besteht, die die eine (repräsentierte) Stimulus-Situation in die darauffolgende überführt.

$$S_0 \rightarrow \text{phi}_1 \rightarrow u_1 \rightarrow \text{phi}_2 \rightarrow u_2 \rightarrow \text{phi}_3 \dots \text{phi}_{n-1} \rightarrow u_{n-1} \rightarrow \text{phi}_n \rightarrow u_n \dots$$

u_1 = Kombination von Situationsreaktion + aus dieser Reaktion resultierender Feedback-Stimulus

phi_i = Kombination von Transformation-Reaktion + aus dieser Reaktion resultierender Feedback-Stimulus

Die dargestellte Reaktions-Abfolge nennt Berlyne eine Transformationskette.

Zur Durchführung einer solchen Transformationskette müssen dem denkenden Individuum zwei Klassen von Habits zur Verfügung stehen:

1. Habits der Transformationsauswahl, die bestimmen, welche Transformation bei einer gegebenen repräsentierten Stimulus-Situation anwendbar ist.
2. Habits der Transformationsanwendung, die die Durchführung der repräsentierten Transformation und die Bestimmung der neuen repräsentierten Stimulus-Situation, die aus der vorher repräsentierten Stimulus-Situation bei Anwendung der ausgewählten Transformation entsteht, betreffen.

2.4.3. Kybernetische Denkmodelle

In ähnlichen Beschreibungen des Denkablaufs kommen auch Versuche, diesen Ablauf in einem kybernetischen Modell darzustellen.

2.4.3.1. So konstruierten Newell, Shaw und Simon (1958) einen Computer, den sie "General Problem Solver" nannten und der arbeitet, indem er sich 3 Arten von Zielen setzt:

1. Finde einen Weg, Objekt a in Objekt b zu transformieren
2. Wende die Operation Q auf Objekt a an
3. Reduziere den Unterschied D zwischen Objekt a und Objekt b, indem du Objekt a modifizierst

Die Zieltypen 1. und 3. entsprechen Berlyne's Habit der Transformationsauswahl; der Zieltyp 2. entspricht dem Habit der Transformationsanwendung.

2.4.3.2. Auch in der Beschreibung des Denkablaufs von Klix (1971) lassen sich die von Berlyne postulierten Komponenten ohne weiteres erkennen.

Klix sieht den Prozeß der Lösung eines Problems als internen kognitiven Strukturbildungsprozeß. Ihn analysiert er folgendermaßen:

1. Am Anfang einer Problemstellung ist eine Situation gegeben, deren anschauliche oder physikalische oder abstrakte Eigenschaften als Merkmale mit bestimmten Veränderbarkeitseigenschaften aufgenommen werden. Diese Verbindung von Merkmalen mit ihren Veränderbarkeitseigenschaften (Relationen) nennt Klix einen Zustand. Damit er als Problemzustand gelten kann, sind noch zwei weitere Eigenschaften zu fordern.
2. Es muß ein 2. Zustand gegeben oder beschrieben sein, der aus dem ersten heraus zu erzeugen oder abzuleiten ist. Dieser 2. Zustand heißt Zielzustand.
3. Das 3. Merkmal eines Problems liegt darin, daß die Überführung des Anfangs - in den Zielzustand nicht unmittelbar gelingt. Das bedeutet, daß keine mit der Merkmalsbildung schon gegebene Relation hinreicht, um den

Zielzustand zu erzeugen. Die vom Zielzustand geforderten Relationen müssen erst gesucht bzw. der gegebene Zustand so verändert werden, daß über die Bildung neuer Relationen und ihrer Verknüpfung der Lösungszustand erreichbar wird. Das bedeutet, daß eine geeignete Transformationsklasse ausgewählt bzw. gebildet werden muß. "Ein Suchprozeß zur geeigneten Wahl oder Verkettung geeigneter Transformationen scheint danach wesentliches Element eines Problemlösungsprozesses zu sein."

Wir gehen also davon aus, daß wir im Training Verhaltensketten aufzubauen haben, in denen sich Reaktionen, die in der Repräsentation einer Stimulus-Situation, und Reaktionen, die in der Repräsentation einer Transformation bestehen, gegenseitig ablösen. Da unser Ziel aber nicht im Aufbau einzelner solcher Transformationsketten bestehen kann, sondern die Etablierung effektiven, generell anwendbaren Problemlöseverhaltens erreicht werden soll, müssen wir nach breiteren Reaktionsklassen suchen, die allgemein bei jedem Prozeß des Problemlösens zur Anwendung gelangen. Wir werden also Modelle heranziehen, die solche Reaktionsklassen im Verlauf des Lösungsprozesses beschreiben.

2.4.4. Phasen des Problemlösungsprozesses

Hier sollen nur die einzelnen Stufen, in die verschiedene Autoren den Lösungsprozeß unterteilen, kurz genannt werden. Der Abstraktionsgrad der einzelnen Modelle ist verschieden groß, dementsprechend unterscheiden sie sich in der Anzahl der angenommenen Phasen und in der Variationsbreite des Verhaltens, das einer bestimmten Stufe zugeordnet werden muß.

Johnson (1962) kommt mit drei Phasen aus: Preparation, production, judgement.

Merrifield et al. (1960) erhielten aus einer Faktorenanalyse folgende Stufen: Preparation, analysis, production, verification, reapplication.

Dewey (1910) findet als Phasen: Felt difficulty, locating and defining problem, mental elaboration of ideas, suggesting possible hypotheses, testing hypotheses, accepting one as correct.

Polya (1945) beschreibt den Lösungsprozeß so: Understanding the problem, working out connections between the known and the unknown, and deriving a plan of solution, carrying out the plan, examining the solution.

Nach Klausmeier & Goodwin (1966) durchläuft der Lösungsprozeß die folgenden Phasen: Setting a goal, appraising a situation, trying to attain goal, productive thinking and physical activity, confirming or rejecting, reaching goal.

Harlow (1951) unterscheidet folgende 4 Schritte:

1. Wahrnehmung einer Situation mit einem Anreiz oder Ziel, der (das) nicht direkt zugänglich ist.
2. Entstehen alternativer (offener oder verdeckter) Reaktionen, die von angeborenen Verhaltensweisen bis zu einer begrenzten Anzahl hochorganisierter Reaktionstendenzen reichen.
3. Lösung des Problems oder Versagen
4. Zusätzliche Reaktionstendenzen, die entweder zur Problemlösung, zum Sich-Zurückziehen oder dem Entstehen neuer zusätzlicher Reaktionstendenzen führen.

Wagner & Arnold (1965) leiteten aus dem Problemlösungsprozeß in Gruppen folgende Stadien ab:

1. Definition und Abgrenzung der Problemstellung
2. Analyse und Bewertung des Problems
3. Etablierung von Bewertungskriterien, nach denen Lösungswege als akzeptabel oder nicht akzeptabel eingestuft werden

4. Untersuchung der Konsequenzen jedes verfügbaren Vorgehens
5. Auswahl der präferierten Lösung
6. Umsetzung der ausgewählten Lösung in ihre Ausführung.

Die Überlegungen der einzelnen Autoren, die zu der Annahme der aufgezählten Phasen führten, sind hier nicht weiter von Interesse. Für unseren Zweck scheint es sinnvoll zu sein, darauf zu achten, daß die folgenden Phasen, die in den meisten der aufgeführten Modelle eine Analogie haben, in irgendeiner Form durch Verhalten während des Lösungsprozesses repräsentiert werden:

1. Wahrnehmung einer Situation mit einem Ziel, das nicht direkt erreichbar ist
2. Analyse der Situation (Richten der Aufmerksamkeit auf verschiedene Teilstimuli der Situation)
3. Bildung von Hypothesen über den Lösungsweg
4. Ausprobieren der Hypothesen
5. Erreichen des Ziels über einen der ausprobierten Lösungswege.

Diese 5 Schritte sollen als globale Klassen von internalen vermittelnden Reaktionen aufgefaßt und dementsprechend trainiert werden. Diese Reaktionsklassen stellen miteinander verbunden eine globale Lösungsstrategie dar und werden als komplexe Reaktionseinheit verstanden. Wie kann nun diese komplexe Reaktionseinheit trainiert werden?

2.5 Trainieren von Lösungsstrategien

Da unser Ziel ist, das Defizit an Denkverhaltensweisen von sozial benachteiligten Kindern auszugleichen, müssen wir von den spezifischen Handicaps dieser Kinder ausgehen. Nun wurde uns aber keine Untersuchung bekannt, die sich mit dieser Frage auf der Grundlage einer umfassenden Denke Theorie beschäftigt.

Deshalb werden wir zunächst nach den charakteristischen Vorgehensweisen schlechter Problemlöser allgemein fragen.

2.5.1. Charakteristika schlechter Problemlöser

Klausmeier & Loughlin (1961) verglichen das Verhalten von Kindern mit hoher, durchschnittlicher und niedriger Intelligenz während der Lösung von Problemen. Die Kinder mit niedrigem IQ hatten ein weniger effektives Lösungsverhalten zur Verfügung als die mit hohem IQ. Sie boten häufiger falsche Lösungen an, wandten häufiger bloßes Versuchs- und Irrtumsverhalten an, um eine Lösung zu erreichen, hatten keine Ausdauer beim Versuch eine Lösung zu erreichen, bemerkten seltener Fehler und korrigierten gemachte Fehler seltener, benützten weniger häufig eine "logische Vorgehensweise".

Vom Standpunkt der Theorie Berlyne's aus betrachtet, bedeuten diese Ergebnisse, vor allem der Mangel an "logischem Vorgehen" und die häufige Anwendung von Versuchs- und Irrtumsverhalten, daß die schlechten Problemlöser nicht in der Lage waren, eine transformationale Kette konsequent zu durchlaufen. Sieht man von dem Befund einer geringen Ausdauer ab, so ergaben sich in dieser Untersuchung jedoch keine Hinweise auf die Punkte im Denkablauf, bei denen ein Verhaltensdefizit bzw. ineffektives Verhalten einsetzte.

Ein Hinweis auf einen spezifischen Mangel ist in der "production deficiency"-Hypothese (Flavell et al. 1966; Moely et al. 1969) enthalten, die davon ausgeht, daß schlechte Problemlöser die Wörter (bzw. Symbole), die zur Vermittlung von aufgabenorientiertem Verhalten dienen könnten, nicht spontan zur Verfügung haben. In der Sprache von Berlyne würde das bedeuten, daß die Repräsentation der Stimulus-Situationen, auf die

dann Transformationen angewendet werden können, nicht gelingt.

In einem Gegensatz zur "production deficiency"-Hypothese steht die "mediational deficiency"-Hypothese, die annimmt, daß die Lösung von Problemen Kindern deshalb mißlingt, weil sie unfähig sind, aufgabenorientiertes Verhalten durch geeignete Vermittlung zu steuern, obwohl ihnen die für die Aufgabe bedeutsamen Symbole an und für sich zur Verfügung stehen.

Das würde also bedeuten, daß der effektive Einsatz von Repräsentationen von Stimulus-Situationen nicht gelingt, wenngleich diese Repräsentation im Verhaltensrepertoire der Kinder bereits vorhanden sind.

Bem (1969) vertritt die Ansicht, daß sich die beiden Hypothesen nicht gegenseitig ausschließen, sondern vielmehr verschiedene Stadien des Problemlösungsprozesses betreffen. Die Produktion einer relevanten Verbalisation erfolgt vor der Steuerung des Lösungsverhaltens durch diese Verbalisation.

Die erwähnten Hypothesen und Befunde führen, wenn man sie auf Berlyne's Modell überträgt, zur Annahme folgender möglicher Gründe für das Versagen von schlechten Problemlösern:

1. Diesen Kindern stehen transformationale Ketten überhaupt nicht zur Verfügung. Sie sind entweder zu wenig ausdauernd, um die Reaktionsketten durchlaufen zu können, oder sie wenden vom Zufall gesteuertes Versuchs- und Irrtumsverhalten an.
2. Ihnen gelingt eine geeignete Repräsentation der Stimulus-Situationen nicht, auf die Transformationen angewendet werden können.

3. Die Repräsentation von Stimulus-Situationen gelingt zwar, es fehlen jedoch effektive Habits der Transformationsauswahl und -anwendung.

Eine vierte Möglichkeit liegt in dem Phänomen des "Kurzschließens", das in Hull's System eine bedeutende Rolle spielt, begründet. Die Reaktion, die eine Verhaltenskette abschließt, also kurz vor der Verstärkung erfolgt, oder Teile von ihr können während des Konditionierungsprozesses an einer vorgeschobenen Stelle der Reaktionskette auftauchen.

Wenn ein Denkprozeß einmal erfolgreich beendet worden ist, steht in Zukunft die Lösung des Problems, für die er eingesetzt worden ist, zur Verfügung, ohne daß die ganze Reaktionskette erneut durchlaufen werden müßte. Dieses Kurzschließen ist jedoch nur dann effektiv, wenn die Endreaktion nur bei den Problemen erfolgt, bei denen früher die gesamte Reaktionskette erfolgreich angewendet wurde. Eine Übertragung der Endreaktion auf ein anderes Problem wird zwar schnell zu einer Beendigung der Reaktionsabfolge führen, jedoch keine Lösung bringen.

Der Hinweis in der Untersuchung von Klausmeier & Loughlin (1961), daß schlechte Problemlöser Versuch- und Irrtumverhalten einsetzen, bedeutet möglicherweise, daß diese Kinder eine beschränkte Anzahl von "Endreaktionen" zur Verfügung haben, die sie mehr oder weniger zufällig bei Problemsituationen einsetzen. Wenn sie, wie in der Schule mit einer begrenzten Variationsbreite von Problemen zu tun haben, mag diese Technik zu einer intermittierenden Verstärkung führen, die ihre Anwendung besonders stabil macht.

2.6 Der Aufbau des Trainings

Beim Aufbau eines Kompensationstrainings ist zu berücksichtigen, welche von den 4 Möglichkeiten (bzw. welche Kombination dieser Möglichkeiten) das Defizit an Denkverhalten bei sozial benachteiligten Kindern bedingt. Leider gibt es aber keine Befunde, die eine Entscheidung ermöglichen. Es soll deshalb zunächst untersucht werden, welches Vorgehen in einem Kompensationstraining jeder der möglichen Gründe für das Defizit nahelegen würde, um dann die Entscheidung treffen zu können, wie das Training endgültig aufgebaut werden soll.

2.6.1. Fehlende Repräsentations-Reaktionen als Defizitursache

Geht man davon aus, daß das spezifische Defizit von sozial benachteiligten Kindern ein Defizit an Reaktionen ist, die in der Repräsentation einer Stimulus-Situation bestehen, so läge zum Aufbau dieser Reaktionen die Durchführung eines Sprachtrainings nahe. Die exakte verbale Beschreibung von möglichst vielfältigen Situationen müßte Ziel dieses Trainings sein.

Ein derartiges Vorgehen wird unabhängig von Berlyne's Theorie von denjenigen gefordert, die Denken mit verdecktem Sprechen gleichsetzen.

Zu diesem Problem soll hier kurz Stellung genommen werden, ohne daß die Diskussion, die über diese Frage seit langem in Gange und immer noch nicht abgeschlossen ist, hier noch einmal aufgerollt werden soll.

Piaget, (z.B. Piaget & Inhelder, 1959) wandte sich gegen die Ansicht, Denken sei ein Nebenprodukt linguistischer Funktionen. Er stützte sich dabei vor allem auf 3 Argumente:

Er bezieht sich auf Ergebnisse, die zeigen, daß

taubstumme Kinder in vielen Bereichen des intellektuellen Funktionierens überhaupt nicht oder höchstens 1 - 2 Jahre hinter gleichaltrigen nicht taubstummen Kindern zurück sind. (z.B. Oléron 1957)

Obgleich die entsprechenden Verbalisationen dem Kind wesentlich früher zur Verfügung stehen, beginnt es erst im Alter von etwa 7 Jahren logisch in Klassen und Relationen zu denken. Die Veränderungen im Gebrauch entsprechender Spracheinheiten ist eine Folge nicht eine Voraussetzung des veränderten Denkablaufs.

Strukturen, die den im logischen Denken verwendeten analog sind, kommen bereits im sensumotorischen Verhalten vor, bevor symbolische Funktionen die Steuerung des Verhaltens übernommen haben.

Berlyne (1965) führt die einschlägigen Untersuchungen an und kommt zu dem Schluß, daß verbale Reaktionen beim Denkablauf sicher Verwendung finden können, daß ihr Vorhandensein aber weder eine hinreichende noch eine notwendige Voraussetzung für Denkabläufe ist.

Verbale Reaktionsmuster sind nach seiner Ansicht vor allem für die Repräsentation von Transformationen schlecht geeignet. Sie können jedoch als Reaktionen zur Repräsentation von Situationen dienen.

Unser gegenwärtiges Problem ist, welches Training durchgeführt werden müßte, wenn das Defizit an Denk-Reaktionen bei sozial benachteiligten Kindern durch ein Fehlen von adäquaten Repräsentationen von Stimulus-Situationen bedingt ist. Wenn man sich der Ansicht Berlyne's anschließt, wäre zu erwarten, daß ein Sprachtraining zur Beseitigung des Defizits beitragen könnte.

2.6.2. Fehlende Habits der Transformationsauswahl und -anwendung als Defizitursache.

Genauer betrachtet gibt es hier drei mögliche Defekttypen, die das glatte Durchlaufen einer transformationalen Reaktionskette verhindern:

1. Den Kindern stehen zwar Reaktionen der Repräsentation von Transformationen zur Verfügung, sie haben jedoch keine Lerngeschichte hinter sich, die in einer Problemsituation zur Auswahl einer geeigneten Transformation führt. Das bedeutet, die Repräsentation einer Stimulus-Situation ist nicht mit einer geeigneten Transformationsreaktion verknüpft. In diesem Falle fehlen Habits der adäquaten Transformationsauswahl.
2. Es werden zwar Transformationen ausgewählt, die Anwendung auf die repräsentierte Ausgangssituation gelingt jedoch nicht. Ein Grund für dieses Mißlingen kann sein, daß es nicht zur richtigen Repräsentation der Endsituation kommt, die entsteht, wenn die ausgewählte Reaktion auf die Ausgangssituation angewendet wird. Ein anderer Grund wäre, daß die ausgewählte Transformation auf die Ausgangssituation nicht anwendbar ist.
3. Den Kindern stehen die Repräsentationen von Transformationen nicht zur Verfügung, d.h. sie haben keine Habits der Transformationsanwendung entwickelt. Wenn keine symbolischen Transformationsreaktionen vorhanden sind, können auch keine Habits der Transformationsauswahl gebildet werden. Es fehlen also beide Habits.

Wenn Punkt 1. die Ursache des Defizits beschreibt, so müßten zur Etablierung von adäquaten Habits der Transformationsauswahl den Kindern Kriterien

für die "Richtigkeit" der zur Auswahl zur Verfügung stehenden Transformationen vermittelt werden. Die Kinder müßten also lernen, zu beurteilen, ob eine durch die Anwendung einer Situation geschaffene Endreaktion das Problem der Lösung näherbringt oder auch bereits eine Lösung darstellt.

Hier wird eine Unterscheidung von Bartlett (1958) wichtig, der "interpolatives" von "extrapolativem" Denken abhebt. Beim interpolativen Denken sind die Ausgangs- und die Endsituation des Problems gegeben und es muß eine geeignete Transformation, die den einen in den anderen Zustand überführt, gefunden werden. Beim extrapolativen Denken ist nur die Ausgangssituation klar, wie die Endsituation, die eine Lösung des Problems darstellt, aussieht, ist zunächst nicht bekannt. Beim interpolativen Denken ist das Kriterium für die Richtigkeit der Transformationsauswahl also dann erfüllt, wenn die durch die Anwendung der Transformation entstandene Situation sich mit der angestrebten Endsituation deckt.

Beim extrapolativen Denken sind mehrere Kriterien denkbar. So kann die Ausgangssituation die Beschreibung von Charakteristika der erwünschten Endsituation enthalten. In diesem Falle ist eine Transformation dann mit Recht ausgewählt worden, wenn sie zu einer Situation führt, die die angegebenen Charakteristika enthält. (Mit Problemen dieser Art haben z.B. Konstrukteure zu tun: Konstruiere einen Motor, der langlebig ist, wenig schädliche Abfallstoffe produziert, eine schnelle Beschleunigung erlaubt usw.) Ein weiteres Kriterium für die Auswahl einer Transformation ist die interne Konsistenz der Situation, zu der die Transformation führt. Diese Art von Kriterien spielt bei mathematischen Problemen eine große Rolle. Ein Training

das von der Annahme fehlender Habits der Transformationsauswahl ausgeht, müßte also die Anwendung dieser Kriterien üben. Wobei vermutlich die Schwierigkeit der Transformationsauswahl in der gleichen Reihenfolge, in der hier die 3 Typen von Kriterien geschildert wurden, zunimmt.

Wenn wir annehmen, daß fehlende Reaktionen der Transformationsanwendung die Ursache des Defizits sind, so müßte im Training die Anwendung von Transformationen, die die Kinder selbst vorschlagen, geübt werden. Es müßten also Problemsituationen vorgegeben werden und die Durchführung von Transformationen sowie die Repräsentation der durch die Transformationen entstandenen Situationen aufgebaut werden.

Wenn man davon ausgeht, daß weder adäquate Transformationsreaktionen noch Habits der Transformationsauswahl aufgebaut sind, ist ein Training durchzuführen, das die beiden angegebenen Vorgehensweisen kombiniert. Die Durchführung von Transformationen allein, ohne gleichzeitig die Auswahl "legitimer" Transformationen zu gewährleisten, wäre nur dann sinnvoll, wenn man als Ziel die Produktion möglichst vieler Transformationen bei gleicher Ausgangssituation hat. Ein solches Vorgehen wäre mit einem Kreativitätstraining gleichzusetzen. Hier soll auf die Problematik des kreativen Denkens nicht eingegangen werden. Die Anhebung der Kreativität konnte aus mehreren Gründen nicht unser Ziel sein, unter anderem auch deshalb, weil kreatives Verhalten in der Schule für unsere Kinder möglicherweise nur neue Probleme geschaffen hätte, da Lehrer ein solches Verhalten häufig als störend empfinden. Wenn also der Aufbau kreativen Verhaltens als Ziel wegfällt, muß jede anwendbare Transformation dahingehend überprüft

werden, ob sie zur Lösung des vorhandenen Problems beiträgt. Die in Punkt 2. und 3. geschilderten Defizitursachen würden also zu einem gleichen Trainingsvorgehen führen.

2.6.3. "Kurzschließen" und Versuch- und Irrtumsverhalten als Defizitursachen

Das, was oben mit dem Terminus "Kurzschließen" bezeichnet wurde, und das Vorgehen nach Versuch und Irrtum können als zwei Ausprägungsgrade des gleichen Verhaltens angesehen werden. Beim von Versuch und Irrtum gesteuerten Lösungsverhalten wird eine transformationale Kette überhaupt nicht begonnen, vielmehr werden zufällig Lösungsreaktionen eingesetzt. Beim Kurzschließen beginnt zwar zunächst eine transformationale Kette, sie wird jedoch bald abgebrochen und an ihre Stelle treten ebenfalls mehr oder weniger zufällig eingesetzte Endreaktionen.

Wie oben bereits ausgeführt, kann ein solches Vorgehen möglicherweise durch intermittierende Verstärkung aufrecht erhalten werden. Die Ausbildung des entsprechenden Verhaltens könnte bei sozial benachteiligten Kindern auf ihrem mangelnden Durchhaltevermögen und dem damit verbundenen Fehlen von Verstärkung adäquater Vorgehensweisen basieren.

Hier sei auch noch einmal an die Ansicht erinnert, daß die in der Schule gebotenen Verstärker für sozial benachteiligte Kinder keinen oder geringen Verstärkungswert haben. Speziell bei dem Entstehen des Kurzschließens mag auch die verminderte Bereitschaft, Verstärkungsaufschub zu ertragen, eine Rolle spielen.

Wenn "Kurzschließen" und das Vorgehen nach Versuch und Irrtum die Gründe für das Denkdefizit sind, muß das Training so vorgehen, daß immer

längere Transformationsketten durchlaufen werden.

2.6.4. Das konkrete Vorgehen

Da eine Entscheidung darüber, welche spezifischen Lücken das Defizit verursachen, nicht möglich ist, sollte unser Training so aufgebaut werden, daß möglichst viele der potentiellen Ursachen in ihm abgedeckt sind. Dabei sollten die einzelnen Vorgehensweisen aber doch so weit von einander abgehoben werden, daß eine Abschätzung ihrer differentiellen Effektivität möglich ist. Nun legen aber verschiedene Defizitursachen z.T. verschiedene von den Vorgehensweisen nahe, die die Lernpsychologie anzubieten hat. Diese verschiedenen Techniken der Verhaltensmodifikation sollten nun betrachtet werden.

2.6.5. Die Trainingsbedingungen

In der Schule wird die Vermittlung von Fertigkeiten meist so versucht, daß nach einer vorausgehenden Instruktion Aufgaben von zunehmender Schwierigkeit gestellt werden mit der Anforderung, sie zu lösen. Bei sozial benachteiligten Kindern scheint dieses Vorgehen nicht effektiv zu sein. Das kann daran liegen, daß die ganze Lehrmethode bei diesen Kindern nicht zum Ziel führt oder daran, daß sie nicht optimal angewendet wird. Im ersten Fall müßte sie aufgegeben, im zweiten verbessert werden.

- 2.6.5.1. Bei dem beabsichtigten Training soll einmal das grundsätzliche Vorgehen der sukzessiven Approximation an das Lehrziel beibehalten werden, wobei besonders auf eine gute Abstufung der einzelnen Schwierigkeitsschritte und auf eine effektive Verstärkungstechnik geachtet werden muß.

Die Abstufung der Schwierigkeitsgrade ist dann

optimal gelungen, wenn die Erfolgs- (= in unserem Fall Verstärkungs-)wahrscheinlichkeit von einer Stufe zur nächsten nicht abnimmt.

Auf die zu verwendende Verstärkungstechnik wurde bereits eingegangen.

Die erste Trainingsmethode wird also folgendermaßen aussehen:

Es werden Aufgaben von anwachsendem Schwierigkeitsgrad gegeben.

Auf jede Lösung einer Aufgabe erfolgt eine Verstärkung.

Da diese Vorgehen von allen verwendeten dem, was in der Lernpsychologie als Reaktionsdifferenzierung oder sukzessive Approximation oder Verhaltensformung beschrieben wird, am ehesten gleicht, nennen wir es "Verhaltensformung". Von diesem Vorgehen ist dann am ehesten zu erwarten, daß es zum Erfolg führt, wenn das aufzubauende Problemlöseverhalten wenigstens rudimentär bereits vorhanden ist und nur mangelnde Ausdauer oder andere behindernde Faktoren (z.B. "Kurzschließen") seinen Einsatz erschweren oder verhindern.

- 2.6.5.2. Wenn es zutrifft, daß transformationale Reaktionsketten überhaupt nicht vorhanden sind, oder daß einzelne Glieder dieser Ketten nicht zur Verfügung stehen, so bietet sich ein anderes Vorgehen an, nämlich das der Reaktionsverkettung (chaining). Bei der Verhaltensformung wird das Verstärkungskriterium entlang einer Ähnlichkeitsdimension verschoben, d.h. es werden Reaktionen verstärkt, die der erwünschten Reaktion immer ähnlicher sein müssen. Bei der Reaktionsverkettung wird eine komplexe Reaktionseinheit in einzelne, diese Einheit konstituierende Reaktionen zerlegt und diese Einzelreaktionen werden im Verlauf des Lernprozesses miteinander

verkettet. Da im Verlauf eines so gearteten Lernprozesses jeweils durch eine neue Reaktion das Individuum erst den diskriminativen Stimulus für eine bereits gelernte Reaktion schaffen muß, muß die Reaktions-Verkettung mit der letzten Reaktion, die zur Verstärkung führt, beginnen.

Wie aber kann ein Kind zu dem Punkt gebracht werden, von dem aus die jeweils nächste Reaktion der Kette möglich ist? Eine Ratte wird auf eine Plattform zunächst gehoben, wenn die End-Reaktionskette verlangt, daß die Ratte auf die Plattform klettert und dann herunterspringt.

Bei unserem Vorhaben bietet sich an, die Reaktionen, die bis zu dem Punkt der Kette führen, von dem aus das Kind selbst reagieren soll, im Modell darzubieten. Die zweite Trainingsmethode wird also folgendermaßen aussehen:

Es werden Aufgaben gegeben, die im Schwierigkeitsgrad nicht sukzessiv anwachsen.

Die Lösungs-Reaktionen werden vom Versuchsleiter in Modellen dargeboten, bis auf die letzte, die das Kind bringen muß. Das Kind muß dann nach und nach mehr Reaktionen, die immer weiter vorne im Lösungsprozeß liegen, durchführen. Nach jeder richtigen Reaktion erfolgt Verstärkung. Diese Trainingsmethode wird Verhaltens-Verkettung genannt, da dieser Lernprozeß ein wesentlicher Bestandteil ist.

Bei der zuletzt beschriebenen Trainingsmethode dient das Modell zwei Zwecken:

1. Es soll den Stimulus erzeugen, der das Verhalten des Kindes möglich macht.
2. Das Kind soll die im Modell dargebotenen Reaktionen lernen.

2.6.5.3. Die erste Funktion ist oben erwähnt. Die 2. läßt vermuten, daß die zweite Trainingsmethode dann

noch nicht optimal ist, wenn nicht nur die richtige Abfolge der Einzelreaktionen gelernt werden muß, sondern auch die die Kette konstituierenden Reaktionen fehlen. Beim Modell-Lernen ist nämlich darauf zu achten, daß die im Modell dargebotenen Reaktionen nicht zu weit von dem entfernt sind, was das Kind an Reaktionen bereits zur Verfügung hat, was es in einem internen Prozeß bereits nachvollziehen kann. Eine zu große Diskrepanz zwischen Modellverhalten und Verhalten des Kindes macht die Imitation für das Kind zu schwierig (siehe Bandura 1969).

Da die Wahrscheinlichkeit, daß das Kind vorgeführte Reaktionen nachvollziehen kann, größer bei leichten Aufgaben ist, wird bei dieser 3. Trainingsmethode ebenso wie bei der ersten eine sukzessive Anhebung der Aufgabenschwierigkeit vorgenommen. Diese Abstufung ist dann notwendig, wenn die einzelnen zu verkettenden Reaktionen im Verhaltensrepertoire der Kinder noch nicht vorhanden sind und tatsächlich erst durch Modellernen erworben werden müssen, wenn also das Modell wirklich die 2. beschriebene Funktion hat.

Die 3. Trainingsmethode geht also so vor wie die 2.; zusätzlich wird die Aufgabenschwierigkeit sukzessive angehoben.

Die 3 beschriebenen Trainingsmethoden sollen in ihrer Effektivität verglichen werden.

Es ist zu erwarten, daß die 1. in jedem Fall dann die effektivste ist, wenn es sich beim Problemlösen um Reaktionseinheiten handelt, die entlang eines Ähnlichkeitskontinuums geformt werden können.

Wenn es sich bei den Reaktionseinheiten tatsächlich um Reaktionsketten handelt, wird die 2. Methode dann genauso effektiv wie die 3. sein, wenn die Kinder die Einzel-Reaktionen der Kette bereits in ihrem Reaktions-Reper-

toire besitzen. Die 3. Methode wird dann die effektivere sein, wenn die Kinder die Reaktionen noch nicht besitzen.

2.7. Generalisationstraining

Die bisher beschriebenen Vorgehensweisen dienen dem Aufbau einer Motivation zu Denk-Reaktionen, sowie der Etablierung einer Problemlösungsstrategie. Da das Ziel dieser Arbeit darin besteht, das Defizit im Denkverhalten von sozial benachteiligten Kindern auszugleichen, muß die Frage der Generalisation oder des Transfers berücksichtigt werden.

Bisher wurde dieses Problem kaum in das Trainingsvorgehen einbezogen. Man kann hoffen, wie das bisher in allen umfangreicheren Kompensationsprogrammen gemacht wurde, daß eine Verbesserung in der Bewältigung ganz bestimmter Aufgaben eine Verbesserung in der Bewältigung in Aufgaben der trainierten Art allgemein mit sich bringt. Aussichtsreicher ist vielleicht der Versuch eines eigenen Trainings, das ganz bewußt von der Forderung einer möglichst breiten Generalisation ausgeht.

Dieser Versuch wurde in einem eigenen Trainingsabschnitt unternommen. Dabei gingen wir von folgenden Überlegungen aus:

Die Frage der Generalisation ist auch eine Frage der Größe der Reaktions-Klassen, die im Verlaufe des Trainings erworben werden. Es liegt nahe, zu vermuten, daß die schlechten Leistungen von sozial benachteiligten Kindern bei Problemen, denen sie in der Schule begegnen, auch z.T. daran liegen, daß sie nur sehr spezielle Reaktionen in Problemsituationen gelernt haben. Von mehreren Autoren wird betont, daß sozial benachteiligte Kinder mit den Problemen, die ihnen in ihrer häuslichen Umgebung begegnen, sehr gut fertig werden.

Apostel (1959) spricht davon, daß auf eine Stimulus-Situation, die zu einer Klasse von Stimulus-Situationen gehört, sowohl mit einer Reaktion, die bei allen Mitgliedern der Klasse gleich ist, als auch mit einer für die betreffende Stimulus-Situation speziellen Reaktion geantwortet werden muß. Shepard, Hovland & Jenkins (1961) meinen das gleiche, wenn sie von "classification learning" und "identity learning" sprechen.

Möglicherweise lernen sozial benachteiligte Kinder zwar eine beschränkte Anzahl von speziellen Reaktionen, nicht aber eine genügend allgemeine Reaktion, die auf eine Vielfalt von Problemsituationen anwendbar ist. Das würde bedeuten, daß sie nicht genügend große Reaktionsklassen bilden, um eine für einen speziellen Fall erworbene Lösungsstrategie auch auf andere Situationen anwenden zu können.

Die Bildung einer entsprechend großen Reaktionsklasse sollte nun in einem letzten Trainingsabschnitt trainiert werden. Grundsätzlich hätte dieser Teil des Vorgehens auch in den 2. Trainingsabschnitt einbezogen werden können; das hätte jedoch eine Abschätzung der differentiellen Wirksamkeit der einzelnen Trainingskomponenten unmöglich gemacht.

Ausgehend von den beschriebenen Problemlösemodellen mußten die angestrebten Reaktionsklassen etwa lauten: Analyse der Problemsituation, Entwicklung eines Lösungsvorschlags, Betrachtung der Ergebnisse und Vergleich mit dem Ausgangs-Ziel.

Diese Reaktionsklassen sollten in einem graduellen Lernprozeß erreicht werden.

3. Trainingsdurchführung

3.1. Strategietraining

Das Trainingsmaterial muß die Durchführung der 3 beschriebenen Trainingsmethoden erlauben.

Im Verlaufe des Lösungsprozesses müssen die gesamten Stadien der Problemlösung identifizierbar sein.

Damit die Forderung nach einer kontingenten Verstärkung erfüllt werden kann, müssen die Aufgaben, die die Kinder im Verlauf des Trainings lösen sollen, die Definition eines eindeutigen Verstärkungskriteriums erlauben, d.h. sie müssen eindeutige Lösungen haben.

Die drei oben beschriebenen Kriterien für die Identifikation der die Lösung darstellenden Situation sollen verwendet werden.

Eine für die praktische Durchführung des Trainingsprogramms wichtige Frage war: Sollten die Stimuli, die die Problemsituation charakterisieren, tatsächlich in Form von Material, das durch motorische Reaktionen manipulierbar ist, gegeben werden oder genügt eine verbale Repräsentation der Problemsituation wie des Lösungsvorgangs?

Untersuchungen von Jamison (1964) Toney (1968), Trueblood (1968), Fennema (1970) und Weber (1970) fanden keine Unterschiede in der Effektivität zwischen Lehrtechniken, die Manipulationsmaterial und solchen, die keines verwendeten. Es wurde deshalb verbal dargebotenes Trainingsmaterial verwendet, wobei Notizen an der Tafel als Merkhilfen benutzt wurden.

Die im Training verwendeten Probleme sind im Anhang aufgeführt.

3.2 Generalisationstraining

Den Kindern wurden Probleme gestellt, die sie zunächst durch motorische Manipulation von Material lösen konnten. In der zweiten Lernstufe wurde vor der Manipulation eine Verbalisation dessen, wie sie das Problem lösen werden, verlangt, was einen gewissen Grad an Abstraktion und damit Klassenbildung verlangt. In der letzten Trainingsstufe wurde, bevor der gleiche Ablauf wie in der zweiten Stufe erfolgen konnte, verlangt, daß die Kinder ihre Überlegungen begründen und damit allgemeinere Vorgehensweisen beim Problemlösen erwähnen.

Die Wirksamkeit der einzelnen Trainingsstufen wurde untersucht, indem, bei gleicher Trainingszeit, eine Gruppe von Kindern nur mit der 1., eine weitere mit den ersten beiden und eine dritte mit allen 3 Trainingsstufen konfrontiert wurde. In allen 3 Gruppen wurden den Kindern Token-Verstärker für jede erwünschte Reaktion gegeben. Eine 4. Gruppe erhielt dieselben Probleme wie die 3 anderen, wurde jedoch inkontingent und unabhängig von der Richtigkeit der Lösung verstärkt.

3.3 Gemeinsame Merkmale des Trainings

Das Training fand in Gruppen mit 4 - 7 Kindern einmal wöchentlich in 1 1/2-stündigen Sitzungen statt. Die Gruppengröße variierte zwischen den einzelnen Sitzungen deshalb, weil die Teilnahme am Training freiwillig war. Zwischen den einzelnen Trainingsbedingungen bestanden jedoch keine signifikanten Unterschiede, so daß unterschiedliche Gruppengröße als Störvariable wegfällt.

Ein weiblicher und zwei männliche Versuchsleiter hatten jeweils vier Trainingsgruppen zu

betreuen.

Die Kinder wurden unmittelbar nach jeder korrekten Reaktionseinheit mit einem Plastikchip verstärkt. Dabei wurde in den ersten beiden Trainingsphasen in den Bedingungen, die mit Reaktionsverketzung arbeiteten, jede verbale Repräsentation einer Situation oder einer Transformation als Reaktionseinheit angesehen. In der Bedingung Verhaltensformung und in der 3. Trainingsphase wurde die gesamte Problemlösung durch Manipulation bzw. die Verbalisation des Lösungsweges bzw. die Angabe der grundsätzlichen Strategie bei der Lösung verstärkt. Diese Chips konnten, wie erwähnt, nach jeder Sitzung gegen Süßigkeiten, Spielsachen, Sportgeräte oder Bücher eingetauscht werden, wobei der Preis für die einzelnen "Back-up-Verstärker" zwischen einem und 700 Chips variierte. Es war also möglich alle in der vorausgehenden Sitzung erworbenen Chips sofort einzutauschen oder größere Beträge zu sparen.

In jeder der 3 Trainingsphasen, von denen die ersten beiden je 4, die letzte 3 Wochen dauerten, wurde es den Kindern freigestellt, Reaktionen zu bringen oder nicht. Es wurde also kein Kind vor die Situation gestellt, daß eine Reaktion von ihm erwartet wurde, ohne daß es von sich aus zu dieser Reaktion bereit war. Dabei kam es jedoch sehr häufig zu der Situation, daß bei gleichen Punkten des Lösungsprozesses alle anwesenden Kinder ihre Bereitschaft zu reagieren, anzeigten. In diesem Fall wurden die Reaktionen der einzelnen Kinder in der Reihenfolge der Sitzordnung abgerufen.

Die in jeder Stunde gegebenen Instruktionen und vorgelegten Probleme enthält der Anhang. In jeder Trainingssitzung wurden sovieler Probleme

wie möglich bearbeitet, wobei immer mit der Problemart 1 begonnen wurde, die die Ermittlung einer bestimmten Sitzordnung verlangte; daran schlossen sich die Probleme an, in denen es um die Identifizierung eines Lügners ging (Problemart 2) und im letzten Drittel der Sitzung folgte die Beschäftigung mit Problemart 3 (s. Anhang). Für jede Art von Problemen wurde ein Drittel der Sitzung verwendet, also jeweils eine halbe Stunde.

4. Versuchspersonen

Die Kinder wurden aus den 4. Klassen der beiden Volksschulen in Selb nach dem Beruf des Vaters für das Training ausgewählt. Der Beruf wurde auf einer 6-Stufen-Skala von 1 = akademische Berufe bis 6 = ohne Beruf, Gelegenheitsarbeiter eingestuft. An dem Training nahmen Kinder teil, deren Väter einen Beruf der Stufe 4 - 6 hatten. Daneben wurden 12 Kinder mit Vätern aus den 3 höheren Berufsstufen in das Training einbezogen, um die Spezifität des Trainings für sozial benachteiligte Kinder abzuschätzen.

Da wegen der Freiwilligkeit eine gewisse Fluktuation in der Teilnahme am Training vorhanden war, sollen die Kennwerte für die Versuchspersonen der Experimentalgruppe getrennt für die 3 Trainingsphasen beschrieben werden. Eine Vergleichsgruppe von 49 Kindern aus den Volksschulen in Selb (26 männliche, 23 weibliche), die nicht den Auswahlkriterien entsprachen, hatten einen mittleren Schichtwert von 2,4 (keine Versuchsperson mit höherer Schichtstufe als 3). 46 wohnten in der Stadt Selb, 3 auf dem Land. Aus der Vergleichsgruppe, die aus den beiden Klassen in Rehau gebildet wurde und die einen mittleren Schichtindex von 2,7 auf-

wies, wurde eine nach Schicht und IQ parallelisierte Kontrollgruppe gebildet.

5.

Die einzelnen Trainingsphasen

Tabelle 1 Trainingsbedingung in Phase 1 und 2

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6
Trainingsphase 1	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	Motivation	Motivation	Motivation
Trainingsphase 2	Motivation	Motivation	Motivation	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3

Tabelle 1 gibt die Zuweisung der Gruppen zu den einzelnen Trainingsbedingungen an, wobei die Aufteilung der Gruppe mit dem Motivationstraining in Phase 1 auf die 3 Strategietrainingsbedingungen in Phase 2 zufällig erfolgte.

Tabelle 2 Trainingsbedingungen in Phase 3

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Trainingsbedingung	Manipulation + Verbalisierung + Globale Strategie	Manipulation + Verbalisierung	Manipulation	Manipulation
	K - O - N - T - I - N - G - E - N - T - E			Inkontingente
	V - E - R - S - T - Ä - R - K - U - N - G			Verstärkung

Tabelle 2 zeigt die Trainingsbedingungen in Phase 3

5.1 Die erste Trainingsphase

5.1.1. Versuchspersonen: 88 Kinder, 43 männliche und 45 weibliche wurden auf die 4 Trainingsbedingungen der 1. Phase zufällig verteilt. 76 dieser Kinder hatten ihren Wohnsitz in der Stadt Selb, 12 in umliegenden Dörfern. Die mittlere Schichtstufe der Kinder lag bei 4,3 (= Beruf des Vaters).

5.1.2. Erhobene Daten

5.1.2.1. Externe Daten

Vor und nach der ersten Trainingsphase wurden bei den Experimentalgruppen und bei der Kontrollgruppe folgende Tests durchgeführt:

1. Kombiniertes Lern- und Intelligenztest
KLI 4+ von Schröder (1968)
2. Frankfurter Analogietest FAT 4 - 6 von
Belser et al. (1965)

Beide Tests erlauben die Ermittlung eines IQ's. Für den KLI 4+ wird eine Halbierungsreliabilität von $r = 0,98$ und eine Korrelation von $r = 0,609$ zwischen dem Gesamttestwert und den Schulnoten nach einem Jahr Gymnasium und von $0,502$ nach 2 Jahren Gymnasium angegeben.

Der FAT 4-6 hat nach Angabe der Autoren eine Paralleltestreliabilität von $r = 0,84$. Die Übereinstimmung zwischen dem Lehrerurteil und dem Testwert betrug $r_{\text{bis}} = 0,83$.

Die beiden Tests wurden ausgewählt, da wegen ihrer relativ guten Übereinstimmung mit dem Schulerfolg angenommen werden kann, daß sie einen Denkbereich erfassen, der in der Schule von Bedeutung ist.

3. Daneben wurde für jede Versuchsperson ein Schichtwert, der der Einstufung des Berufs

des Vaters entsprach, ermittelt. Diese Schichtskala hatte die folgenden Stufen:

1. akademische Berufe, leitende Angestellte, Beamte des höheren Dienstes
 2. Selbständige (keine akademische Ausbildung), höhere Angestellte
 3. Beamte des gehobenen Dienstes, Meister, übrige Angestellte
 4. Facharbeiter, Beamte des mittleren Dienstes
 5. Angelernte Arbeiter
 6. Ungelernte Arbeiter, Gelegenheitsarbeiter, keine Beschäftigung
4. Das Interesse der Eltern an dem Kompensationsprojekt wurde nach dem Besuch der veranstalteten Elternabende eingestuft:
1. Nicht anwesend
 2. Nicht mehr als zweimal anwesend
 3. Häufiger als zweimal anwesend

Zusätzlich wurden folgende Daten erhoben:

5. Der Lehrer, der das Kind in der 4. Klasse unterrichtete
6. Der Wohnsitz der Familie des Kindes

5.1.2.2. Interne Daten

Von einem mit im Trainingsraum sitzenden Beobachter wurden laufend folgende Daten für jedes Kind und jede Trainingssitzung festgehalten:

In den drei Strategietrainingsbedingungen:

1. die Anzahl der Reaktionen
2. die Anzahl der richtigen (die Problemlösung fördernden) Reaktionen

In der Motivationstrainingsbedingung:

1. die Anzahl der Reaktionen
2. die Anzahl der erhaltenen Chips

5.1.3. Ergebnisse der ersten Trainingsphase

5.1.3.1. Trainingsverlauf

Der Verlauf des Trainings in den 4 Trainingsbedingungen wird einen Hinweis dafür liefern, welche der Annahmen, die zu dem Aufbau der 4 Vorgehensweisen führten, zutreffen.

So wäre zu erwarten, daß die durchschnittliche Anzahl der Reaktionen, die durchschnittliche Anzahl der richtigen Reaktionen und der Quotient "richtige Reaktionen/alle Reaktionen" (Reaktionsquotient) in der Trainingsbedingung, die auf dem Modell der Verhaltensformung aufbaut, über die 4 Sitzungen dann gleichbleibt, wenn die Annahme zutrifft, daß die trainierten Kinder rudimentäre Denkreaktionen zur Verfügung haben und ungünstige Lernbedingungen (inadäquate Verstärkung), eventuell verbunden mit geringer Ausdauer beim Durchlaufen von Lösungsreaktionsketten, die Etablierung eines effektiven Problemlösungsverhalten verhindert haben. Zeigt der Verlauf der drei Maße (Reaktion, positive Reaktionen, Reaktionsquotienten) signifikante Schwankungen über die vier Trainingsbedingungen, so muß angenommen werden, daß die angegebenen Voraussetzungen nicht vorhanden sind.

Wenn die Annahme zutrifft, daß adäquates Lösungsverhalten für in der Schule auftauchende Probleme, nicht vorhanden ist und dementsprechend effektive Reaktionsketten von Grund auf etabliert werden müssen, müßte sich in den Trainingsbedingungen, die von dem Modell der Reaktionsverkettung ausgehen, ein Verlauf ergeben, der sich dadurch auszeichnet, daß die Anzahl der Reaktionen und der positiven Reaktionen zunimmt, die Reaktionsquotienten jedoch gleichbleiben. Die Erwartung einer Zunahme in den Reaktionen und den positiven Reaktionen ergibt sich daraus, daß im Verlauf des

Trainings immer mehr Reaktionen der Lösungsketten von den Kindern übernommen werden.

Wenn im Denkrepertoire der Kinder die Einzelreaktionen einer transformationalen Kette bereits vorhanden sind, die richtige Abfolge dieser Reaktionen jedoch nicht gelingt, ist zu erwarten, daß beide Trainingsbedingungen, die das Vorgehen der Reaktionsverkettung benutzen, den im vorausgehenden Absatz beschriebenen Verlauf zeigen. Spielt jedoch das Modellernen beim Reaktionsaufbau eine entscheidende Rolle, d.h. stehen auch die Einzelreaktionen den Kindern noch nicht zur Verfügung, so wird nur die Trainingsbedingung, die mit abgestufter Schwierigkeit der Probleme vorgeht, den angegebenen Verlauf zeigen. Die Bedingung mit zufälliger Reihenfolge der Probleme wird dann zu einem unregelmäßigen Verlauf der 3 Maße führen.

Der Verlauf in den Motivationstrainingsbedingungen kann nicht direkt mit den 3 Strategietrainingsbedingungen verglichen werden. Da hier die Wirkung der Veränderung der Motivation allein geprüft werden sollte, wurden andere Probleme verwendet, die ein zufälliges Vorgehen der Kinder nahelegten.

Das Ziel bei diesem Training war, die Motivation, sich mit Problemen zu beschäftigen, deren Lösung einige Ausdauer verlangt, anzuheben. Der Verlauf in der Anzahl der erhaltenen Tokens und in der Anzahl der Reaktionen ermöglicht hier eine Kontrolle darüber, ob die Anforderungen an die Ausdauer der Kinder so abgestuft waren, daß eine gleichbleibend hohe Anzahl von Reaktionen in den 4 Trainingssitzungen resultierten. Die Anzahl der verstärkten Reaktionen, die die Lösung des gestellten Problems brachten, sollte dagegen über die 4 Wochen abnehmen, da die Anzahl der Reaktions-

alternativen, die bei einem Vorgehen nach Versuch und Irrtum gleiche Auftrittswahrscheinlichkeiten haben müssen, mit dem Fortschreiten des Trainings zunahm.

Tabelle 3 zeigt den Verlauf des Motivationsstrainings

Tabelle 3: Verlauf des Motivationstrainings

Woche		1.	2.	3.	4.
Anzahl der AM		29,8	32,1	34,3	31,9
Reaktionen SD		16,3	16,7	21,0	14,9
Anzahl der AM		10,3	7,9	6,4	4,9
verstärkten Reaktionen SD		3,4	4,1	4,4	1,8

Die Unterschiede in der Gesamtzahl der Reaktionen sind nicht signifikant. Die Anzahl der verstärkten Reaktionen in der 4. Stunde unterscheidet sich signifikant von der Anzahl der verstärkten Reaktionen in der 1. Stunde (t-Test; $p < 0,05$). Die übrigen Unterschiede in den verstärkten Reaktionen sind nicht signifikant.

Diese Daten entsprechen dem erwarteten Verlauf. Obwohl die Anzahl der zu einer Problemlösung und Verstärkung notwendigen Reaktionen von Stunde zu Stunde zunahm, nahm die Bereitschaft, zu reagieren nicht ab. Allerdings nahm die Anzahl der pro Verstärkung gegebenen Chips kontinuierlich zu, um sicherzustellen, daß zwischen den Trainingsbedingungen in dieser Variable keine Unterschiede entstanden.

Wenn keine anderen Angaben gemacht sind, wurden zur Signifikanzberechnung t-Tests durchgeführt. Im übrigen wurde immer die komplexestmögliche, sinnvolle Analyse gerechnet. Wenn eine Analyse nur einen Teil einer Tabelle

berücksichtigt, so liegt das also daran, daß die komplexere Analyse, die die ganze Tabelle einbezogen hätte, nicht möglich war (z.B. weil eine Zelle unbesetzt geblieben wäre oder weil die Vp-Anzahl zu gering war).

Tabelle 4 gibt den Verlauf des Trainings in den 3 Strategietrainingsbedingungen wieder.

Tabelle 4: Verlauf der 3 Strategietrainingsbedingungen

			W O C H E			
			1	2	3	4
Anzahl der Reaktionen	Strategie 1	AM	19,6	15,9	16,3	19,1
		SD	10,2	8,2	7,9	9,4
	Strategie 2	AM	7,7	7,8	13,1	12,2
		SD	3,0	2,4	2,3	1,9
	Strategie 3	AM	10,4	9,0	17,8	18,4
		SD	4,9	3,7	4,2	6,3
Anzahl der positiven Reaktionen	Strategie 1	AM	15,6	11,8	11,2	12,0
		SD	6,4	6,9	3,2	3,3
	Strategie 2	AM	6,0	4,6	8,2	8,2
		SD	3,0	1,8	2,0	2,1
	Strategie 3	AM	8,2	6,8	12,4	13,3
		SD	2,7	3,5	2,9	3,8
Reaktionsquotienten	Strategie 1	AM	0,83	0,71	0,71	0,65
		SD	0,07	0,24	0,16	0,05
	Strategie 2	AM	0,74	0,56	0,56	0,63
		SD	0,06	0,04	0,07	0,11
	Strategie 3	AM	0,80	0,80	0,62	0,72
		SD	0,16	0,09	0,21	0,16

Innerhalb der einzelnen Trainingsbedingungen waren folgende Daten signifikant voneinander verschieden: In Trainingsbedingung 1 (Verhaltensformung) die Anzahl der positiven Reaktionen in der 1. und 3. Sitzung sowie die Reaktionsquotienten in der 1. und 4. Woche (beide: $p < 0,05$); in Trainingsbedingung 2 (Reaktionsverkettung) die Anzahl der Reaktionen in der 3. und der 4. Sitzung, beide von diesen Meßwerten in der

1. und 2. Sitzung (p mindestens $< 0,05$), die positiven Reaktionen in der 3. und 4. Stunde sind von denen in der 2. Stunde signifikant verschieden ($p < 0,01$) und der Reaktionsquotient in der 1. Stunde von denen in der 2. und 3. Stunde ($p < 0,05$);

in Trainingsbedingung 3 unterschied sich die Anzahl der Reaktionen in der 3. Stunde von denen in der 1. und 2. Stunde ($p < 0,01$) und die Anzahl der Reaktionen in der 4. Stunde von der in der 2. Stunde ($p < 0,05$), die positiven Reaktionen in der 3. und 4. Stunde waren signifikant mehr ($p < 0,01$) als in der 2. Stunde und die der 4. Stunde signifikant mehr als die der 1. Stunde ($p < 0,05$). Die Reaktionsquotienten dieser Trainingsbedingung waren nicht signifikant voneinander verschieden. Die Abbildungen 1, 2 und 3 zeigen den Verlauf der 1. Trainingsphase graphisch.

Zweifache Varianzanalysen mit der Trainingsbedingung und der Woche als Varianzquellen und den 3 Maßen als jeweils abhängige Variable ergaben einen signifikanten Einfluß der Trainingsbedingung auf die Varianz in der Anzahl der Reaktionen ($p < 0,05$), jedoch nicht auf die Anzahl der positiven Reaktionen und auf die Reaktionsquotienten.

Auch die Woche hatte einen signifikanten Effekt auf die Varianz der Anzahl der Reaktionen ($p < 0,05$), nicht jedoch auf die Anzahl der positiven Reaktionen und der Reaktionsquotienten.

Eine signifikante Wechselwirkung zwischen Woche und Trainingsbedingung ergab sich auf die Varianz in keinem der 3 Maße.

Tabelle 5 gibt die Tafel der Varianzanalyse für die Variable, bei der Signifikanzen aufgetreten sind, wieder.

Den Verlauf getrennt für die drei verwendeten Problemarten zeigen die Tabellen 6 für die Anzahl der Reaktionen, 10 für die Anzahl der positiven Reaktionen und 13 für die Reaktionsquotienten.

Abb.1: Anzahl der Reaktionen über alle Probleme

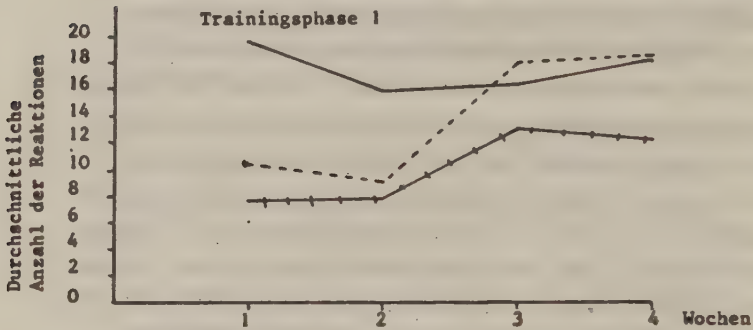


Abb.2: Anzahl der positiven Reaktionen über alle Probleme

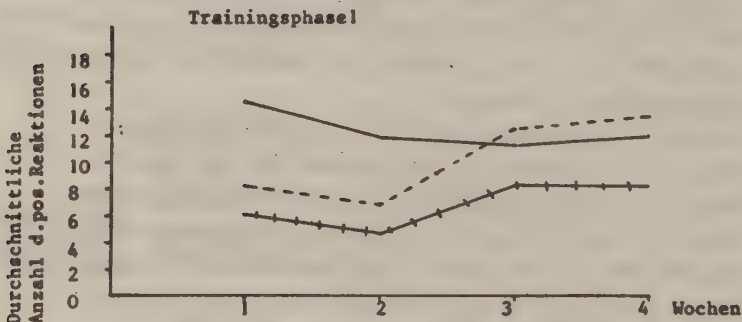


Abb.3: Reaktionsquotient über alle Probleme

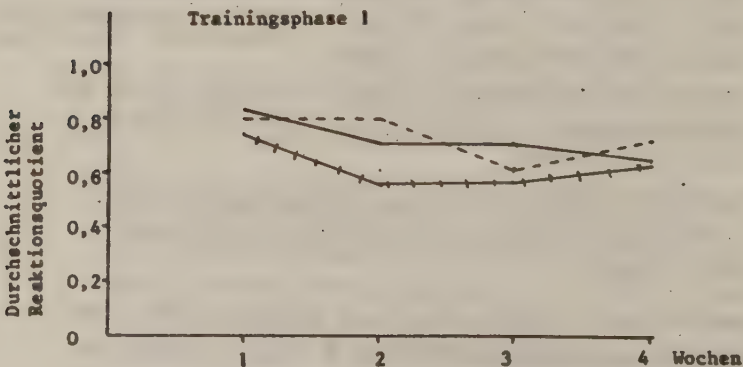


Tabelle 5: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der Reaktionen

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	432,2	2	216,1	3,6	< 0,05
Vp	2435,4	41	59,4		
Woche	186,3	3	62,1	2,8	< 0,05
Trainbed.xWoche	132,6	6	22,1	1,0	> 0,10
Woche x Vp	1820,4	82	22,2		

Tabelle 6: Verlauf der Anzahl der Reaktionen bei den
3 Problemarten

			W O C H E			
			1	2	3	4
Problem 1	Training 1	AM	5,5	6,4	5,6	6,1
		SD	1,8	1,9	1,4	1,3
	Training 2	AM	1,6	2,6	4,2	4,6
		SD	1,2	2,7	3,4	3,7
	Training 3	AM	2,5	5,3	5,3	4,0
		SD	2,4	3,4	2,7	2,3
Problem 2	Training 1	AM	5,8	2,9	4,6	7,5
		SD	3,7	2,3	2,1	4,0
	Training 2	AM	2,5	2,3	4,8	4,5
		SD	1,8	1,4	3,9	4,1
	Training 3	AM	3,6	0,6	2,8	6,6
		SD	2,9	0,8	2,1	4,1
Problem 3	Training 1	AM	8,4	6,6	5,7	5,2
		SD	2,9	2,6	1,7	1,8
	Training 2	AM	3,6	2,8	4,1	3,1
		SD	3,0	2,2	3,3	2,7
	Training 3	AM	4,2	3,1	9,6	7,8
		SD	3,3	3,2	5,3	4,9

Wie sich aus zweifachen Varianzanalysen ergab, hatte bei der 1. Problemart die Trainingsbedingung einen signifikanten Einfluß auf die Varianz der Meßwerte ($p < 0,05$); die Woche und die Wechselwirkung hatten jedoch keinen signifikanten Effekt.

Die Daten der entsprechenden Varianzanalyse gibt Tabelle 7 wieder.

Tabelle 7: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der
Reaktionen - Problem 1

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	166,1	2	83,1	3,6	< 0
Vp	944,8	41	23,0		
Woche	78,1	3	26,0	2,5	> 0
Trainbed. x Woche	60,1	6	10,0	1,0	> 0
Woche x Vp	836,7	82	10,2		

In Problem 2 war der Einfluß der Woche auf die Varianz in der Anzahl der Reaktionen signifikant ($p < 0,01$); sonst ergaben sich keine signifikanten Effekte. (Siehe dazu Tabelle 8).

In Problem 3 hatten beide Varianzquellen sowie ihre Wechselwirkung einen signifikanten Effekt, die Trainingsbedingung und die Woche auf dem 5% -, die Wechselwirkung auf dem 0,1 %-Niveau. (Siehe dazu Tabelle 9).

Tabelle 8: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der
Reaktionen - Problem 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	208,7	2	104,4	3,1	> 0
Vp	1397,1	41	34,1		
Woche	179,1	3	59,7	5,3	< 0
Trainbed. x Woche	86,4	6	14,4	1,3	> 0
Woche x Vp	924,7	82	11,3		

Tabelle 9: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der
Reaktionen - Problem 3

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	277,2	2	138,6	4,2	< 0
Vp	1342,9	41	32,7		
Woche	94,3	3	31,4	3,7	< 0
Trainbed. x Woche	318,9	6	53,1	6,2	< 0
Woche x Vp	699,3	82	8,5		

Anzahl der Reaktionen bei den drei Problemarten

Abb.4: 1. Problem

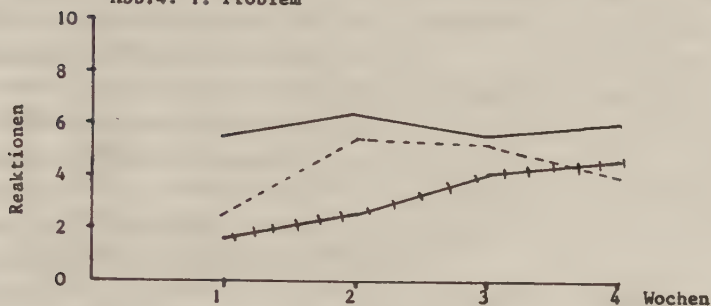


Abb.5: 2. Problem

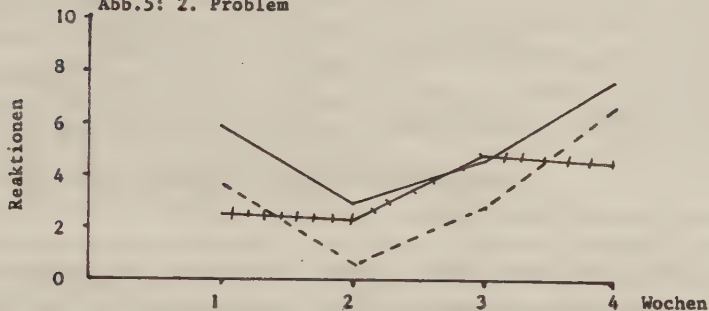
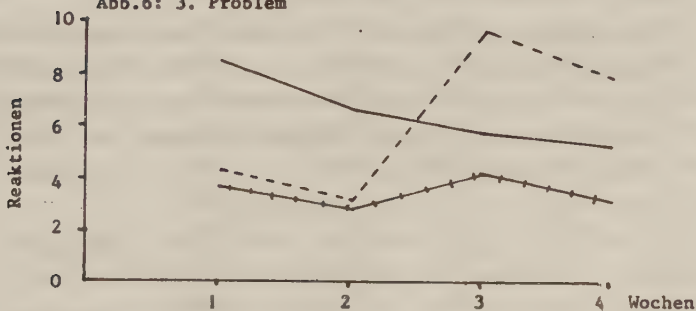


Abb.6: 3. Problem



— Strategie 1

+ + + + + Strategie 2

- - - - - Strategie 3

Tabelle 10: Verlauf der Anzahl der positiven Reaktionen bei den 3 Problemarten

			W O C H E			
			1	2	3	4
Problem 1	Training 1	AM	3,5	4,8	3,8	4,2
		SD	0,9	1,8	1,4	2,0
	Training 2	AM	1,1	1,4	2,5	3,3
		SD	1,3	1,6	2,4	2,8
		AM	2,0	4,4	3,6	2,8
		SD	1,6	2,4	2,2	1,8
Problem 2	Training 1	AM	4,1	2,4	3,3	3,9
		SD	2,3	1,8	2,1	1,9
	Training 2	AM	1,5	1,3	3,0	3,0
		SD	1,6	1,4	2,6	2,4
	Training 3	AM	1,9	0,6	1,7	5,1
		SD	1,0	0,8	1,4	3,2
Problem 3	Training 1	AM	8,0	4,7	4,1	3,9
		SD	3,2	2,6	1,4	2,0
	Training 2	AM	3,4	1,9	2,6	1,9
		SD	2,3	1,8	2,2	1,7
	Training 3	AM	4,2	1,8	7,0	5,4
		SD	3,9	2,1	5,1	4,3

Bei der Problemart 1 hatte wieder die Trainingsbedingung einen signifikanten Effekt auf die Varianz der Anzahl der positiven Reaktionen ($p < 0,05$), die Woche und die Wechselwirkung hatten keinen signifikanten Effekt. (Siehe Tabelle 1)

In Problem 2 ergab sich gar keine signifikante Wirkung. In Problem 3 hatte die Trainingsbedingung keinen signifikanten Einfluß, wohl aber die Woche ($p < 0,01$) und die Wechselwirkung zwischen Trainingsbedingung und Woche ($p < 0,001$) (Siehe Tabelle 12).

Tabelle 11: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der
positiven Reaktionen - Problem 1

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	94,0	2	47,0	3,3	< 0,05
Vp	586,1	41	14,3		
Woche	40,6	3	13,5	2,1	> 0,10
Trainbed. x Woche	44,1	6	7,3	1,1	> 0,10
Woche x Vp	538,7	82	6,6		

Tabelle 12: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der
positiven Reaktionen - Problem 3

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	194,2	2	97,1	3,1	> 0,05
Vp	1298,6	41	31,7		
Woche	117,5	3	39,2	5,8	< 0,01
Trainbed. x Woche	200,4	6	33,4	5,0	< 0,001
Woche x Vp	551,6	82	6,7		

Tabelle 13: Verlauf der Reaktionsquotienten
bei den 3 Problemarten

		W O C H E				
		1	2	3	4	
Problem 1	Training 1	AM	0,68	0,78	0,71	0,69
		SD	0,17	0,09	0,25	0,16
	Training 2	AM	0,63	0,57	0,58	0,67
		SD	0,30	0,24	0,22	0,32
	Training 3	AM	0,89	0,88	0,57	0,62
		SD	0,12	0,08	0,05	0,04
Problem 2	Training 1	AM	0,84	0,77	0,73	0,54
		SD	0,40	0,24	0,20	0,18
	Training 2	AM	0,64	0,52	0,55	0,60
		SD	0,31	0,21	0,13	0,26
	Training 3	AM	0,59	0,95	0,56	0,77
		SD	0,36	0,46	0,30	0,40
Problem 3	Training 1	AM	0,97	0,59	0,71	0,71
		SD	0,21	0,08	0,34	0,21
	Training 2	AM	0,97	0,58	0,51	0,64
		SD	0,32	0,23	0,25	0,16
	Training 3	AM	0,91	0,56	0,71	0,62
		SD	0,24	0,18	0,21	0,09

Anzahl der positiven Reaktionen bei den drei Problemarten

Abb.7: 1. Problem

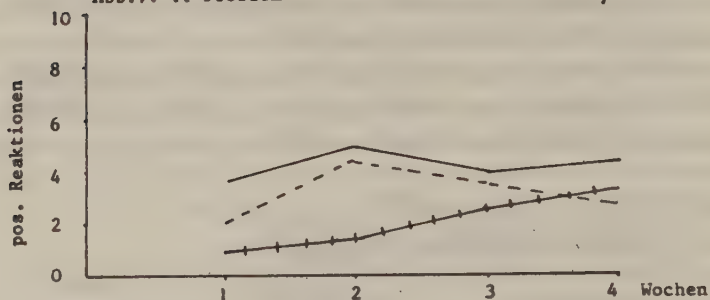


Abb.8: 2. Problem

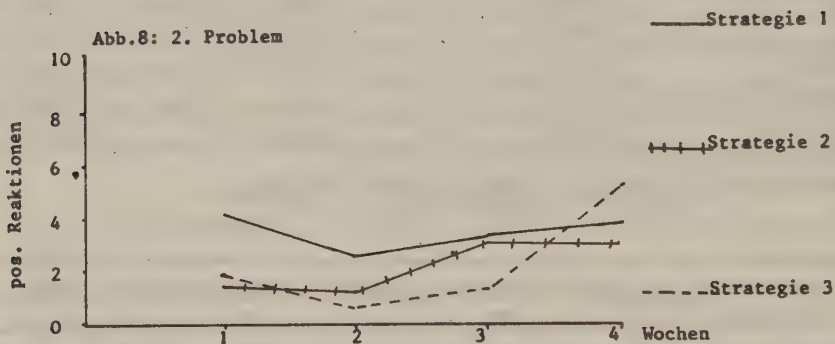
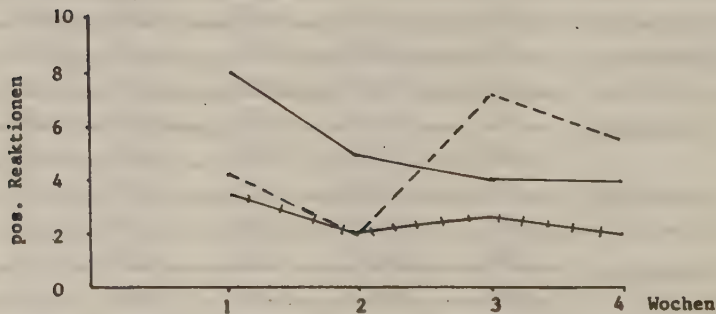


Abb. 9: 3. Problem



Bei den Reaktionsquotienten für das erste Problem ergab sich kein signifikanter Einfluß von Trainingsbedingung, Woche oder Wechselwirkung zwischen beiden.

Beim Problem 2 hatte die Wechselwirkung zwischen Training und Woche einen signifikanten Effekt auf die Reaktionsquotienten ($p < 0,05$). (Siehe Tabelle 14).

Beim Problem 3 ergab sich ein signifikanter Effekt der Woche auf die Varianz der Reaktionsquotienten ($p < 0,001$). Die Abbildungen 4 mit 12 zeigen den Verlauf der einzelnen Meßwerte für drei Trainingsbedingungen. Tabelle 15 enthält die Daten der Varianzanalyse für Problem 3.

Tabelle 14: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable :
Reaktionsquotient - Problem 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	0,47	2	0,23	0,80	$>0,10$
Vp	11,12	38	0,29		
Woche	0,52	3	0,17	2,68	$>0,05$
Trainbed. x Woche	1,12	6	0,19	2,87	$<0,05$
Woche x Vp	4,63	71	0,06		

Tabelle 15: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable :
Reaktionsquotient - Problem 3

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	0,11	2	0,06	0,296	$>0,10$
Vp	7,48	40	0,19		
Woche	2,91	3	0,97	12,58	$<0,001$
Trainbed. x Woche	0,27	6	0,04	0,59	$>0,10$
Woche x Vp	5,79	75	0,08		

Reaktionsquotienten bei den drei Problemarten

Abb.10: 1. Problem

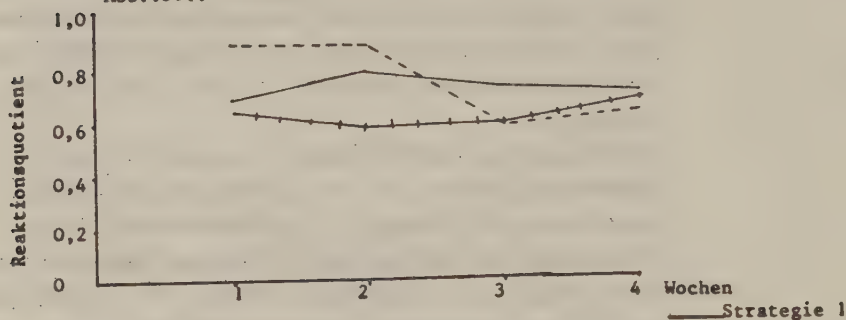


Abb.11: 2. Problem

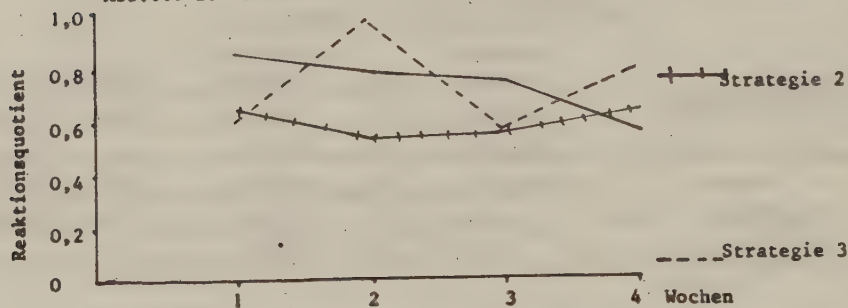
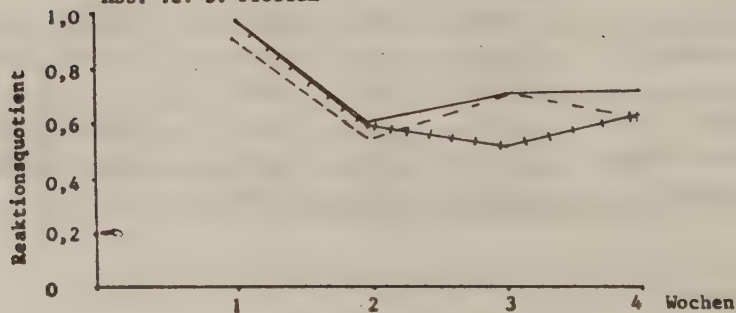


Abb. 12: 3. Problem



5.1.3.2 Diskussion der Ergebnisse des Verlaufs in der ersten Trainingsphase

Gegen die Effektivität der Trainingsbedingung 1 (Verhaltensformung) und damit gegen das Vorhandensein des spezifischen Defizits, auf dessen Annahme dieses Training aufbaute, sprechen die Ergebnisse, die sich bei der Betrachtung der Daten ergaben, die jeweils über alle Probleme für jede Sitzung erhoben wurden. Bei Zutreffen der entsprechenden Defizithypothese wäre zu erwarten gewesen, daß sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Meßwerten innerhalb dieser Trainingsbedingung ergeben. Es waren jedoch mehrere Unterschiede signifikant. Bei den Varianzanalysen wäre, wenn diese Trainingsbedingung sich als effektiv, die beiden anderen jedoch als ineffektiv erweisen sollten, zu erwarten gewesen, daß die Trainingsbedingung in allen 3 Maßen einen signifikanten Effekt bringt, nicht jedoch die Woche oder die Wechselwirkung zwischen diesen beiden Varianzquellen. Dieses Ergebnis war jedoch nur für die Anzahl der Reaktionen zu registrieren, nicht jedoch für die Anzahl der positiven Reaktionen und die Reaktionsquotienten.

Betrachtet man die einzelnen Problemarten für sich, so ergab sich das beschriebene Resultat für die Anzahl der Reaktionen und der positiven Reaktionen im 1. Problem, in den beiden anderen Problemarten jedoch in keinem der drei Maße. Dies könnte für eine differentielle Effektivität der Trainingsbedingungen sprechen. Möglicherweise war die Trainingsbedingung 1 im Aufbau von Lösungsreaktionen für Probleme der Problemart 1, nicht jedoch für andere Probleme effektiv. Wenn eine der beiden anderen Trainingsbedingungen effektiv war, so wären signifikante Unterschiede zwischen der Anzahl der Reaktionen und

der positiven Reaktionen in den einzelnen Wochen innerhalb dieser Trainingsbedingungen zu erwarten, nicht jedoch zwischen den Reaktionsquotienten. Diese Kombination ergab sich für Trainingsbedingung 3 (Reaktionsverkettung plus Modellernen), nicht jedoch für Trainingsbedingung 2 (Reaktionsverkettung).

Die Varianzanalysen müßten beim Zutreffen einer der beiden Annahmen, auf denen die Trainingsbedingungen 2 und 3 aufbauten, einen signifikanten Effekt der Woche und / oder der Wechselwirkung zwischen Trainingsbedingung und Woche auf die Anzahl der Reaktionen aufweisen, auf die Anzahl der positiven Reaktionen zusätzlich die Trainingsbedingung. Auf die Reaktionsquotienten jedoch müßte nur die Trainingsbedingung einen signifikanten Effekt haben.

Abgesehen von der signifikanten Wirkung der Woche auf die Varianz der Reaktionsquotienten, ergab sich diese Kombination von Resultaten für die Trainingsbedingung 3 bei Problemart 3.

5.1.3.3. Zusammenfassung der Verlaufsergebnisse

Wenn man das Urteil über die Wirksamkeit nur auf die Betrachtung des Verlaufs stützt, kann eine Effektivität der Trainingsbedingung 2 am ehesten ausgeschlossen werden. Wird nicht zwischen den einzelnen Problemarten differenziert, so scheint Trainingsbedingung 3 am ehesten den Verlauf zu haben, der bei Zutreffen der Hypothese, auf der das Training aufbaut, zu erwarten ist. Möglicherweise sind jedoch für verschiedene Probleme verschiedene Trainingsverfahren effektiv. So könnten die relativ einfachen Transformationsreaktionen der Problemart 1 den Versuchspersonen bereits zur Verfügung gestanden haben und der Lernfortschritt in einer Erhöhung der Ausdauer im Umgang mit immer lang-

wierigeren Problemen bestanden haben. Dagegen mußten die zur Lösung des Problems 3 nötigen, relativ komplizierten Reaktionsketten möglicherweise von Grund aus aufgebaut werden.

Der Grund dafür, daß die Trainingsbedingungen 1 und 3 sich der Bedingung 2 überlegen gezeigt haben, könnte auch darin gelegen haben, daß diese beiden Trainingsvorgehen so aufgebaut waren, daß sie die Motivation im Umgang mit schwierigeren und langwierigeren Problemen erhöht haben, während Trainingsbedingung 2 wegen der zufälligen Abfolge der Probleme keine Abstufung bot, die für eine Motivationserhöhung günstig war. Wenn diese Annahme zutrifft, müßten sich in der zweiten Trainingsphase, in der die Versuchspersonen mit dem Motivationstraining in der ersten Phase auf die 3 Strategietrainingsbedingungen aufgeteilt wurden, eher die einer der Defizit-Hypothesen entsprechenden Verläufe zeigen, da dann unterschiedliche Ausdauer als Varianzquelle weitgehend beseitigt wäre.

Wenn an den ziemlich unregelmäßigen Verläufen in der 1. Phase jedoch einfach schlechte Schwierigkeitsabstufungen der Aufgaben schuld waren, müßten auch in der 2. Phase ähnlich unregelmäßige Verläufe entstehen, da sich an der Schwierigkeitsabfolge nichts ändert.

5.1.3.4. Testwertveränderungen nach der ersten Trainingsphase

Veränderungen der Leistungen in den beiden vor und nach der 1. Trainingsphase durchgeführten Tests können Hinweise dafür liefern, ob in dem für den Schulerfolg relevanten Denkverhalten das Defizit abgebaut werden konnte sowie welche der Trainingsbedingungen für die Verbesserung dieses Denkverhaltens am ehesten geeignet ist.

Tabelle 16 zeigt die mit KLI 4+ und FAT 4-6 ermittelten IQ's des Vor- und Nachtests für die 4 experimentellen Gruppen, für die parallelisierte Kontrollgruppe, für die nicht ausgelesene Vergleichsgruppe der beiden Klassen in Rehau (Vergleichsgruppe 1) und für die Vergleichsgruppe der Schüler Selbs, die einen Schichtindex von 1, 2 oder 3 hatten (Vergleichsgruppe 2).

Tabelle 16: Vor- und Nachtests, Trainingsphase 1

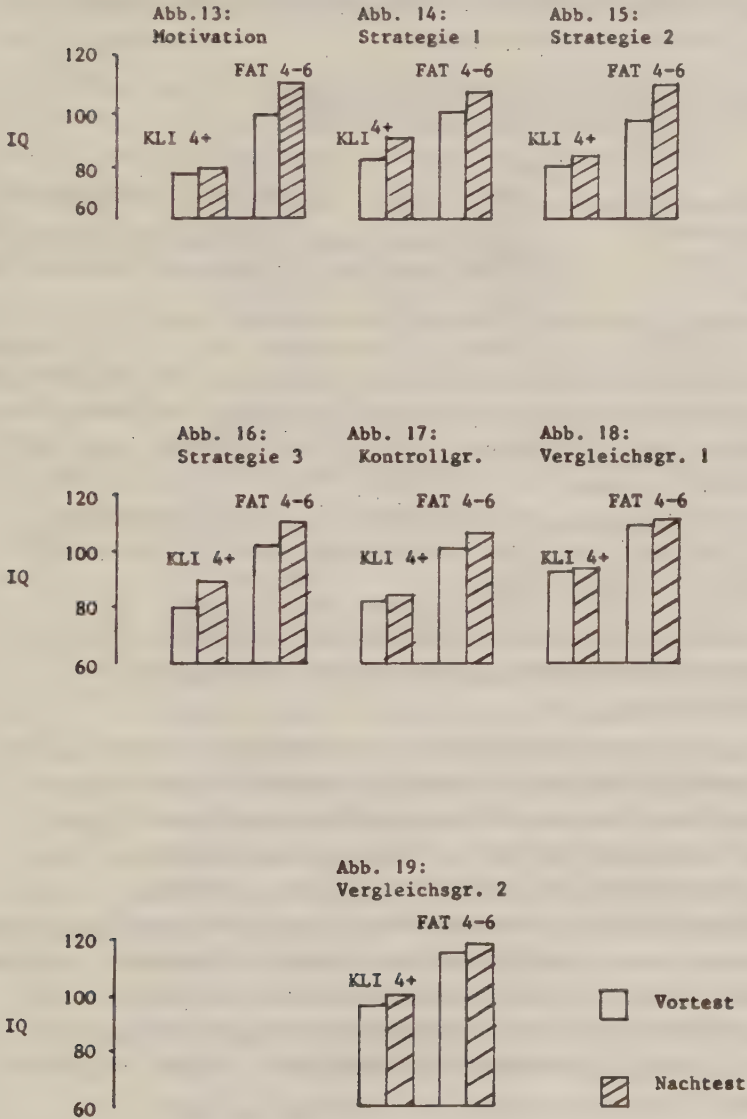
		G R U P P E N						Kontr. Vergl. Vergl.	
			Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat.3	Gruppe	Gr.1	Gr.2
Vor- test	KLI 4+	AM	77,5	82,0	79,8	80,7	82,7	92,9	96,
		SD	12,5	12,7	10,3	8,8	13,2	15,3	16,
	FAT 4-6	AM	98,2	99,8	97,3	102,7	103,2	108,7	115,
		SD	11,2	13,4	10,9	14,1	8,9	12,3	14,
Nach- test	KLI 4+	AM	78,1	91,2	83,5	89,8	84,2	93,1	99,
		SD	14,6	15,3	16,2	10,5	11,8	13,4	15,
		AM	111,0	108,5	110,5	115,0	107,0	110,9	116,
		SD	9,4	11,6	11,2	8,9	9,6	11,7	12,

Die Abbildungen 13 mit 19 zeigen die Vor- und Nachtestwerte für die einzelnen Gruppen.

In den beiden Vortests unterscheiden sich die Mittelwerte der vier Trainingsgruppen und der parallelisierten Kontrollgruppe nicht signifikant voneinander. Die Vortestwerte der beiden Vergleichsgruppen unterscheiden sich nicht voreinander, jedoch unterscheiden sie sich signifikant ($p < 0,05$) von jeder der anderen Gruppen (t-Tests).

Um den Einfluß der IQ- und Schichtdifferenzen auf die Leistungen in den Nachtests auszuschalten, wurden Kovarianzanalysen mit der Gruppenzugehörigkeit als unabhängiger Variable, den Nachtestwerten als jeweils abhängiger Variable und den Vortest-IQ's und der Schicht als Kovariaten durchgeführt.

Vor- und Nachtestwerte der einzelnen Gruppen in Trainingsphase I



Diese Kovarianzanalysen wiesen einen signifikanten Einfluß der Gruppenzugehörigkeit auf den FAT 4-6 Wert im Nachtest auf ($p < 0,01$) (s. Tabelle 17) nicht jedoch auf den KLI 4+ Nachtestwert.

Tabelle 17: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: FAT 4-6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	957,2	5	191,4	3,5	$< 0,01$
Kovariate	19041,1	7	2720,2	50,3	$< 0,001$
Vp	7736,4	143	54,1		

Vergleiche der Vor- und Nachtestwerte getrennt für die einzelnen Gruppen (t-Tests der Differenzen Nachtest - Vortest gegen 0) ergaben für die FAT 4-6-Werte eine signifikante Zunahme (p mindestens $< 0,01$) für die 4 Trainingsbedingungen; die Unterschiede in den Testwerten der Kontroll- und Vergleichsgruppen waren nicht signifikant von 0 verschieden.

Beim KLI 4+ war nur die Zunahme der Strategie 3-Gruppe (Reaktionsverkettung + Modellernen) signifikant ($p < 0,05$).

Vergleiche der Mittelwerte in den Nachtests jeder einzelnen Gruppe mit jeder anderen zeigten: Im FAT 4-6 waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen mehr vorhanden. Im KLI 4+ unterschieden sich die Gruppen mit Strategietraining 1 (Verhaltensformung), 3 (Reaktionsverkettung + Modellernen) und die beiden Vergleichsgruppen nicht signifikant voneinander, alle diese 4 Gruppen waren jedoch von der Motivationsgruppe, der Gruppe mit Strategietraining 2 (Reaktionsverkettung) und der Kontrollgruppe signifikant (p mindestens $< 0,05$) verschieden.

Da der Vergleich von Differenzwerten methodisch problematisch ist, wurden einem Vorschlag von Lord (1963) zufolge, zur Klärung der Frage, ob die Trainingsbedingungen sich in den Testwertverbesserungen unterschieden, Kova-

rianzanalysen mit den Trainingsbedingungen als unabhängiger Variable, den Vortestwerten und der Schicht als Kovarianten und den Nachtestwerten als abhängiger Variable durchgeführt.

Es stellte sich heraus, daß die Trainingsbedingung keinen Effekt auf die FAT 4-6-Nachtestwerte, wohl aber auf die KLI 4+ -Nachtestwerte ausübte ($p < 0,05$), (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: KLI 4+

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	99,6	3	33,2	2,6	$< 0,05$
Kovariate	661,2	7	94,5	7,3	$< 0,001$
Vp	923,0	71	13,0		

5.1.3.5. Diskussion der Testwertveränderungen

Wenn der Einfluß des IQ's im Vortest und der Schichtzugehörigkeit ausgeschaltet wurde, war für den IQ im FAT 4-6 im Nachtest von Bedeutung, welcher der 7 Gruppen man angehörte. Wird berücksichtigt zwischen welchen Gruppen im Vortest signifikante Unterschiede bestanden und daß im Nachtest keine Unterschiede zwischen den Gruppen mehr vorhanden waren, so kann der Schluß gezogen werden, daß die Teilnahme am Training den IQ im FAT 4-6 mehr verbesserte als die Zugehörigkeit zu einer Kontrollgruppe, bzw. Vergleichsgruppe.

Dagegen scheint die Teilnahme am Training oder an den anderen Gruppen keinen Einfluß auf KLI 4+ -Veränderungen ausgeübt zu haben.

Diese Annahmen wurden unterstützt durch die Vergleiche der Vor- und Nachtestwerte innerhalb der Gruppen.

Die verschiedenen Trainingsbedingungen hatten keine unterschiedliche Auswirkung auf die Verbesserung der FAT 4-6-Werte, wohl aber auf KLI 4+ -Verbesserung. Dieses Ergebnis wird durch Kovarianzanalysen sowie durch die Vor-test-Nachtest-Vergleiche, die nur einen signifikanten Unterschied in der Strategie-3-Bedingung ergaben, gestützt.

Insgesamt kann also gesagt werden: Alle Trainingsbedingungen trugen zur Verbesserung der vom FAT 4-6 erfaßten Denkleistungen bei; das Defizit in diesen Denk-Reaktionen wurde in der ersten Trainingsphase ausgeglichen, worauf die fehlenden Unterschiede zwischen allen Gruppen im Nachtest hinweisen.

Die vom KLI 4+ erfaßten Denkreaktionen wurden nur durch das Training mit Reaktionsverkettung und Modellernen verbessert. Allerdings verschwanden auch die Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen ohne soziale Benachteiligung und der Gruppe, die das Strategietraining 1 (Verhaltensformung) mitmachte.

Diese differentielle Wirkung der Trainingsbedingungen hängt möglicherweise mit einem unterschiedlichen Grad der von den Tests geforderten Ausdauer zusammen. Der KLI 4+ dauert insgesamt 2 1/2 Stunden, der FAT 4-6 20 Minuten. Auch die einzelnen Aufgaben des KLI 4+ dürften mehr Zeit und Einzelreaktionen zur Lösung verlangen als die des FAT 4-6. Resultiert die differentielle Wirksamkeit aus diesen Unterschieden zwischen den beiden Tests, so wäre damit ein weiterer Hinweis darauf gegeben, daß die erste Trainingsphase vor allem zu einer Erhöhung motivationaler Variablen geführt hat.

5.1.3.5. Häufigkeit der Teilnahme am Training und Trainingserfolg

Wie bereits erwähnt, war die Teilnahme am Training freiwillig und es ergab sich dementsprechend eine gewisse Fluktuation in der Häufigkeit der Anwesenheit der Versuchspersonen. Diese Tatsache kann zur Überprüfung des Trainingserfolgs mitbenutzt werden. Wenn an den beobachteten IQ-Veränderungen die Teilnahme am Training von Bedeutung war, dann ist zu erwarten, daß die Häufigkeit dieser Teilnahme in irgendeinem Zusammenhang mit den Veränderungen im Denkverhalten steht.

Tabelle 19 zeigt die durchschnittliche Häufigkeit der Anwesenheit für die einzelnen Trainingsbedingungen.

Tabelle 19: Anwesenheit in den Trainingsbedingungen der Phase 1

Trainingsbedingung		Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat.3
Häufigkeit der Anwesenheit	AM	3,2	3,1	2,8	3,0
	SD	1,1	1,1	1,1	1,2

Zwischen den Trainingsbedingungen bestanden keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit der Anwesenheit.

Zur Untersuchung der Frage, ob der vor dem Training vorhandene Ausgangs-IQ einen Einfluß auf die Teilnahme am Training hatte, wurden zunächst Varianzanalysen mit den vier möglichen Anwesenheitshäufigkeiten (1 mit 4) als Varianzquelle und den Vortestwerten als abhängige Variablen durchgeführt. Tabelle 20 gibt diese Werte sowie die Nachtestwerte wieder.

Tabelle 20: IQ's der vier Anwesenheits-
häufigkeiten

			A N W E S E N H E I T			
			1 Mal	2 Mal	3 Mal	4 Mal
Vortest	FAT 4-6	AM	89,9	99,8	97,0	99,8
		SD	10,3	13,4	12,1	9,8
	KLI 4+	AM	68,2	83,2	75,3	80,8
		SD	15,6	12,7	14,1	10,9
Nachtest	FAT 4-6	AM	83,5	108,9	106,0	110,1
		SD	11,2	14,3	8,9	11,1
	KLI 4+	AM	86,5	87,7	78,0	87,3
		SD	12,9	13,0	10,7	9,4

Die Unterschiede in beiden Vortestwerten sind signifikant (beide $p < 0,05$). Offensichtlich besteht jedoch kein eindeutiger Zusammenhang zwischen IQ's und Anwesenheit. Eine Korrelationsberechnung zwischen den Ausgangs-IQ's und der Teilnahmehäufigkeit über alle Trainingsbedingungen ergab keinen signifikanten Zusammenhang. Wurden diese Korrelationen getrennt für die vier Trainingsbedingungen ermittelt, so ergaben sich für die Strategietrainingsbedingungen 1 und 3 sowie für das Motivationstraining keine signifikanten Zusammenhänge; für die Strategie-2-Bedingung wurde jedoch eine signifikante positive Korrelation von $r = 0,59$ ermittelt ($p < 0,05$).

Kovarianzanalysen mit den Vortestwerten und der Schicht als Kovariaten zeigten für die beiden Tests wieder unterschiedliche Ergebnisse. Die Anwesenheit hatte keinen Einfluß auf den KLI 4+ -Wert im Nachtest, auf den FAT 4-6-Nachtestwert ergab sich jedoch ein hochsignifikanter Effekt ($p < 0,001$).

(Siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable : FAT 4 - 6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Anwesenheit	1017,6	4	254,3	10,9	< 0,001
Kovariate	23689,2	5	4737,8	203,6	< 0,001
Vp	3397,6	146	23,3		

5.1.3.6. Diskussion der Ergebnisse der Anwesenheitsgruppen

Die mehr oder weniger häufige Teilnahme am Training hatte keinen Einfluß auf Veränderungen in den KLI-Werten.

Der im KLI 4+ ermittelte Ausgangs-IQ hatte keine Bedeutung für die Teilnahme, weder in jeder der Trainingsbedingungen noch insgesamt.

Der FAT 4-6-Vortestwert stand in einem positiven Zusammenhang mit der Teilnahme am Training nur für die Gruppen mit der Bedingung Strategie 2.

Möglicherweise war in dieser, wie sich in den vorausgehenden Abschnitten gezeigt hat, relativ wenig wirksamen Trainingsbedingung die Ausgangsintelligenz für die Durchführung von positiven Reaktionen und damit für das Verstärkungsausmaß von größerer Bedeutung als in den übrigen experimentellen Gruppen.

Die Teilnahme am Training hatte einen Effekt auf die Zunahme des FAT 4-6-Werts. Da die Differenz zwischen Vor- und Nachtest mit der Häufigkeit der Anwesenheit zunimmt, kann wohl angenommen werden, daß häufigere Teilnahme zu größerer IQ-Zunahme führte.

5.1.3.7. Die Bedeutung der Schicht

Zwischen den einzelnen Trainingsbedingungen und der parallelisierten Kontrollgruppe bestan-

den keine signifikanten Unterschiede in der Schichtzugehörigkeit. Jede einzelne dieser Gruppen unterschied sich jedoch signifikant von den beiden Vergleichsgruppen (p mindestens $< 0,05$).

Tabelle 22 gibt die mittleren Schichtwerte der einzelnen Gruppen wieder.

Tabelle 22: Schichtwerte der einzelnen Gruppen

Gruppe		Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat.3	Kontr. Gruppe	Vergl. Gr.1	Vergl. Gr.2
Schicht	AM	4,5	4,2	4,1	4,0	4,5	2,7	2,3
	SD	0,9	0,7	0,9	0,8	0,6	1,8	0,7

Zur Behandlung der Frage der differentiellen Wirksamkeit des Trainings für Kinder der verschiedenen Schichtstufen wurden die Unterschiede zwischen Vor- und Nachtest getrennt für die Gruppe der Kinder mit niedrigerem Schichtindex als 4 und die Gruppen mit den Schichtstufen 4,5 und 6 daraufhin überprüft, ob sie signifikant von 0 verschieden sind. Tabelle 23 zeigt die mittleren Testwerte für die 4 Schichtgruppen.

Tabelle 23: Vor- und Nachtestwerte der verschiedenen Schichtgruppen

			S C H I C H T			
			<4	4	5	6
Vortest	FAT 4-6	AM	111,3	101,9	108,2	92,8
		SD	12,6	10,8	13,1	8,9
	KLI 4+	AM	94,2	78,3	76,3	80,5
		SD	14,0	8,7	9,3	8,0
Nachtest	FAT 4-6	AM	113,1	109,0	111,0	105,7
		SD	12,9	9,3	10,4	12,8
	KLI 4+	AM	96,1	82,0	38,0	94,0
		SD	13,7	9,0	11,2	12,6

Die Vor- und Nachtestwerte im FAT 4-6 unterschieden sich signifikant bei den Gruppen mit einem Schichtindex von 4 und 6 ($p < 0,05$).

Bei den übrigen beiden Gruppen unterschieden sich die Testwerte nicht signifikant voneinander.

Im KLI 4+ ergab sich nur für die Schichtgruppe 6 ein signifikanter Unterschied zwischen Vor- und Nachtest ($p < 0,05$).

Kovarianzanalysen mit den Vortestwerten als Kovariaten ergaben nur für den FAT 4-6-Nachtest einen signifikanten Effekt der Schicht ($p < 0,01$). (Siehe Tabelle 24).

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Schichtzugehörigkeit und der Häufigkeit der Anwesenheit ergab sich weder für die gesamte Experimentalgruppe noch bei getrennter Berechnung für die einzelnen Trainingsbedingungen.

Tabelle 24: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: FAT 4-6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Schicht	804,7	5	160,9	4,5	$< 0,001$
Kovariate	20085,9	1	20085,9	566,3	$< 0,001$
Vp	5249,2	148	35,5		

5.1.3.8. Diskussion der Ergebnisse der Schichtgruppen

Sowohl die Kovarianzanalyse als auch die Einzelvergleiche von Vor- und Nachtests weisen daraufhin, daß das Training unabhängig von der Trainingsbedingung für die Kinder aus höheren sozioökonomischen Schichten keine Verbesserung mit sich brachte.

Für die Gruppen der übrigen Kinder insgesamt führte es jedoch zu einer Zunahme des im FAT 4-6 gemessenen IQ's.

Auf die Zunahme in den KLI 4+ -Werten hatte die Schichtzugehörigkeit, wenn der Vortestwert berücksichtigt wurde, keinen Einfluß. Die Tatsache, daß die Schichtgruppe 6 als

als einzige einen signifikanten Zuwachs im KLI 4+ zeigte, ist schwer zu interpretieren. Möglicherweise hatte für diese eine Motivationsanhebung einen besonderen Effekt.

3.9. Die Bedeutung des Ausgangs IQ's

Kovarianzanalysen mit den Vortestwerten als unabhängiger Variable und als Kovariaten ergaben einen signifikanten Effekt des Vortestwertes auf die Höhe des IQ's im Nachtest (p mindestens $< 0,05$). Wie aus den Tabellen 25 und 26 deutlich wird, war die Zunahme umso größer, je niedriger der Ausgangs-IQ war.

Tabelle 25: IQ-Zunahme in den verschiedenen Ausgangs-IQ-Klassen (KLI 4+)

		KLI 4+ - IQ - Klassen		
		unter 68	68bis 85	über 85
Vortest	AM	61,5	78,5	101,9
	SD	9,0	6,3	7,8
Nachtest	AM	70,9	83,8	100,9
	SD	6,0	7,8	15,6
Differenz		10,6	5,3	-1,0

Tabelle 26: IQ-Zunahme in den verschiedenen Ausgangs-IQ-Klassen (FAT 4-6)

		FAT 4-6 - IQ - Klassen		
		unter 95	95 bis 105	über 105
Vortest	AM	88,7	100,1	115,9
	SD	5,3	3,6	10,8
Nachtest	AM	97,7	105,6	120,2
	SD	7,0	7,4	11,9
Differenz		9,0	5,5	4,3

Tabelle 27 und 28 enthalten die Tafeln der beiden Kovarianzanalysen.

Tabelle 27: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: KLI 4+

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Vortest KLI 4+ -Wert	414,3	2	207,2	7,3	< 0,01
Kovariate	978,7	7	139,8	4,9	< 0,01
Vp	770,2	27	28,5		

Tabelle 28: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: FAT 4-6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Vortest FAT-Wert	161,7	2	80,9	3,2	< 0,05
Kovariate	8728,9	7	1247,0	49,3	< 0,001
Vp	3518,7	139	25,3		

Der Zusammenhang zwischen dem Ausgangs-IQ und der Anwesenheit im Training wurde oben bereits behandelt.

Offensichtlich hatte das Training einen umso größeren Effekt, je geringer die Intelligenz vor seinem Beginn war.

5.1.3.10. Die Bedeutung des Elterninteresses, des Lehrers, des Wohnorts und des Geschlechts

Die Bedeutung des Interesses der Eltern an dem Kompensationstraining, des Lehrers, der das Kind in der Schule unterrichtete, des Wohnortes und des Geschlechts der Versuchsperson soll gemeinsam für die beiden ersten Trainingsphasen, die den Aufbau von Lösungsstrategien zum Ziel hatten, untersucht werden. Wir werden diese Fragen also am Ende des nächsten Abschnitts, der die Ergebnisse der 2. Trainings-

phase enthält, behandeln. Das erscheint deshalb angebracht, weil diese Fragen für das uns hier hauptsächlich beschäftigende Problem eines effektiven Trainings für den Aufbau von Defizitreaktionen von untergeordneter Bedeutung sind.

Die zweite Trainingsphase

In der ersten Trainingsphase sprach einiges dafür, daß die erzielten Effekte aus der Anhebung der Motivation zum ausdauernden Umgang mit symbolisch dargebotenen Problemen resultierten. Diese Veränderung motivationaler Variablen hatte jedoch nur einen teilweisen Ausgleich des Defizits zur Folge.

In der zweiten Phase, die ebenfalls 4 Wochen dauerte, sollte nun vor allem die Frage beantwortet werden, ob die Abfolge der Trainingsbedingungen einen Einfluß auf die Wirksamkeit des Trainings hat. Führt der Aufbau von Lösungsstrategien dann eher zum Erfolg, wenn die Motivation, sich längere Zeit mit Problemen zu beschäftigen, bereits angehoben worden ist? Hat ein vorausgehendes Motivationstraining keinen Wert für das Trainieren von Lösungsstrategien? Erhöht eine zusätzliche Beeinflussung der Motivation die Effektivität eines Trainings, das den Aufbau von Lösungsstrategien zum Ziel hatte?

In der zweiten Trainingsphase wurden also die Kinder, die in der ersten Phase am Motivationstraining teilgenommen hatten, auf die 3 Strategietrainingsbedingungen aufgeteilt. Wenn für die unterschiedliche Effektivität der Strategiebedingungen in der ersten Phase eine unterschiedliche Wirksamkeit im Aufbau von Motivation verantwortlich war, so ist nun zu erwarten, daß die speziellen Effekte

dieser 3 experimentellen Bedingungen deutlicher zum Ausdruck kommen.

Die Kinder, die in der ersten Phase einem der 3 Strategietrainings zugeteilt waren, nahmen nun an dem Motivationstraining teil.

- 5.2.1. Versuchspersonen: 76 Schüler der 4 Klassen, 36 männliche und 40 weibliche, nahmen in der 2. Phase am Training teil. 66 Kinder hatten ihren Wohnsitz in Selb, 10 in den umliegenden Dörfern. Die mittlere Schichtstufe lag bei 4,4.

- 5.2.2. Erhobene Daten

- 5.2.2.1. Externe Daten

Die beiden Tests der ersten Phase, KLI 4+ und FAT 4-6, wurden nach der zweiten Trainingsphase noch einmal durchgeführt.

Zusätzlich wurden zwei ad hoc konstruierte Tests, SD 1 und SD 2 nach der 2. Phase angewandt.

Der SD 1 enthält 21 Aufgaben, deren Lösung ein ähnliches Vorgehen verlangte wie die im Training verwendeten Probleme.

Der SD 2 bestand ebenfalls aus 21 Aufgaben, die alle in irgendeiner Form durch schlußfolgerndes Denken zu lösen waren. Ein Teil dieser Aufgaben war den in der 3. Trainingsphase verwendeten sehr ähnlich.

Der ermittelte Meßwert entsprach in beiden Tests der Anzahl der richtigen Reaktionen. Beide Tests enthält der Anhang.

Die Retest-Reliabilität des SD 1 war $r = 0,73$ und des SD 2 $r = 0,80$. Beide Koeffizienten geben die Korrelation zwischen Vor- und Nachtest bei der Vergleichsgruppe der beiden Klassen in Rehau wieder.

5.2.2.2. Interne Daten

Während der Trainingssitzungen wurden die gleichen Daten wie in der ersten Phase festgehalten.

5.2.3. Ergebnisse der zweiten Trainingsphase

5.2.3.1. Trainingsverlauf

Wenn die unterschiedliche Wirksamkeit der Trainingsbedingungen in der 1. Phase einer verschieden wirksamen Motivationsanhebung zuzuschreiben ist, dann wird dieser Effekt in der 2. Phase nicht mehr oder zumindest von geringerer Bedeutung sein. Da man davon ausgehen kann, daß die Motivation der Kinder, die in der zweiten Phase auf die Strategietrainingsbedingungen verteilt werden, bereits zu der zur Lösung schwierigerer Probleme notwendigen Ausdauer geführt hat, mußte sich nun eine vorhandene unterschiedliche Effektivität im Aufbau wirksamer transformationaler Ketten deutlicher zeigen, d.h. die theoretisch geforderten Verläufe müßten bei der Trainingsbedingung klarer zutage treten, die auf zutreffenden Hypothesen über die Art des Defizits sozial benachteiligter Kinder aufbaut.

Bei den Kindern, die in der 2. Phase am Motivationstraining teilnahmen, dürfte sich die Trainingsbedingung in der 1. Phase höchstens auf das Niveau der Anzahl der Reaktionen auswirken. Wenn die Strategietrainingsbedingungen 1 und 3 bereits einen motivationserhöhenden Effekt hatten, das Strategietraining 2 aber nicht oder nicht im gleichen Ausmaß, so wäre zu erwarten, daß die Reaktionsanzahl bei der Gruppe, die in Phase 1 dieser letzten Bedingung zugeteilt war, niedriger liegt als

bei den anderen beiden Gruppen. Tabelle 29 zeigt die Reaktionen und die verstärkten Reaktionen in den 4 Wochen getrennt für die Gruppen mit den 3 Strategiebedingungen in Phase 1.

Tabelle 29: Verlauf des Motivationstrainings getrennt für die 3 Strategietrainingsbedingungen in Phase 1

		W O C H E N				
		1	2	3	4	
Strat. 1	Anzahl d. Reaktionen	AM	37,3	33,7	36,1	39,2
		SD	12,3	14,6	18,1	9,9
	Verstärkte Reaktionen	AM	10,5	8,1	6,0	4,8
		SD	3,2	3,6	2,9	1,8
Strat. 2	Anzahl d. Reaktionen	AM	32,8	35,1	34,2	34,3
		SD	14,6	15,8	13,0	11,2
	Verstärkte Reaktionen	AM	9,6	7,9	6,2	4,3
		SD	3,9	4,3	2,0	2,1
Strat. 3	Anzahl d. Reaktionen	AM	38,0	37,8	35,8	36,1
		SD	12,1	10,6	9,8	10,2
	Verstärkte Reaktionen	AM	10,3	8,1	5,8	4,2
		SD	2,8	3,4	1,7	1,4
Insges.	Anzahl d. Reaktionen	AM	36,0	35,8	35,4	36,5
		SD	12,8	12,9	11,7	10,4
	Verstärkte Reaktionen	AM	10,1	8,0	6,0	4,4
		SD	3,1	3,8	2,0	1,7

In der Anzahl der Reaktionen waren weder die Unterschiede innerhalb jeder Trainingsbedingung zwischen den 4 Wochen, noch zwischen den Trainingsbedingungen innerhalb jeder Woche signifikant. In der Anzahl der verstärkten Reaktionen unterschied sich in jeder Trainingsbedingung nur die 4. Woche signifikant von der 1. Woche ($p < 0,05$).

Zwischen den beiden Trainingsphasen ergab sich nur für die Anzahl der Reaktionen in der 1. Stunde ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$):

in der Phase 2 wurden in der 1. Stunde mehr Reaktionen, gemittelt über die 3 Gruppen mit verschiedenem Strategietraining in Phase 1, gebracht.

Tabelle 30 gibt den Verlauf in den 3 Strategietrainingsbedingungen wieder.

Tabelle 30: Verlauf der 3 Strategietrainingsbedingungen in Phase 2

			W O C H E			
			1	2	3	4
Anzahl der Reak- tionen	Strategie 1	AM	15,0	20,2	15,4	20,6
		SD	4,8	7,2	6,0	5,4
	Strategie 2	AM	17,1	27,1	24,9	20,4
		SD	3,9	4,3	4,4	6,7
	Strategie 3	AM	23,5	24,1	24,6	26,3
		SD	6,4	7,1	4,3	4,8
Anzahl der positiv. Reak- tionen	Strategie 1	AM	8,8	14,5	9,8	16,3
		SD	2,7	3,6	3,3	4,1
	Strategie 2	AM	11,4	22,0	18,4	14,7
		SD	2,8	3,4	2,9	3,9
	Strategie 3	AM	20,4	22,1	21,7	23,4
		SD	5,1	6,7	4,3	4,5
Reak- tions- quo- tienten	Strategie 1	AM	0,59	0,72	0,64	0,79
		SD	0,18	0,2	0,09	0,15
	Strategie 2	AM	0,67	0,81	0,74	0,72
		SD	0,21	0,30	0,17	0,18
	Strategie 3	AM	0,87	0,92	0,88	0,89
		SD	0,12	0,15	0,08	0,06

Die Abbildungen 20 mit 22 zeigen den Verlauf in den 3 Maßen getrennt für die 3 Trainingsbedingungen.

Folgende signifikante Unterschiede ergaben sich innerhalb der einzelnen Trainingsbedingungen: In Trainingsbedingung 1 unterschied sich die Anzahl der Reaktionen in der 2. und 4. Woche auf der einen Seite von der in der 1. und 3. Woche auf der anderen Seite ($p < 0,05$); die

gleichen Unterschiede ergaben sich für die Anzahl der positiven Reaktionen und die Reaktionsquotienten (alle: $p < 0,05$).

In Trainingsbedingung 2 ergaben sich in der Anzahl der Reaktionen zwischen der 2. und ersten Woche, in der Anzahl der positiven Reaktionen zwischen der 2. und 1. Woche und zwischen der 2. und 4. Woche in den Reaktionsquotienten zwischen der 2. und allen übrigen Wochen, zwischen der 3. und 1. sowie zwischen der 4. und 1. Woche signifikante Unterschiede (p mindestens $< 0,05$).

In Trainingsbedingung 3 waren keine Unterschiede zwischen den Wochen signifikant. Zweifache Varianzanalysen ergaben einen signifikanten Effekt der Trainingsbedingung ($p < 0,05$) auf die Varianz in allen drei Maßen. Die Woche hat einen signifikanten Einfluß auf die Anzahl der positiven Reaktionen ($p < 0,01$). Die Wechselwirkung der beiden unabhängigen Variablen hatte keinen signifikanten Einfluß. (Siehe die Tabellen 31 - 33.)

Tabelle 34 und die Abbildungen 23, 24 und 25 zeigen die Anzahl der Reaktionen in den einzelnen Wochen getrennt für die 3 Problemarten in den Trainingsbedingungen.

Tabelle 31: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der Reaktionen

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	922,8	2	461,4	4,9	$< 0,05$
Vp	2778,2	29	95,8		
Woche	419,2	3	139,6	2,7	$> 0,05$
Trainbed. x Woche	232,6	6	38,8	0,8	$> 0,10$
Woche x Vp	1919,0	38	50,5		

Abb.20: Anzahl der Reaktionen über alle Probleme

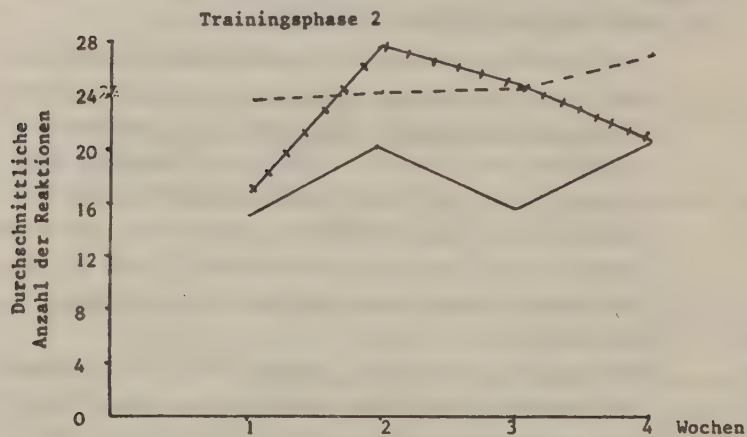


Abb.21 Anzahl der positiven Reaktionen über alle Probleme Strategie 1

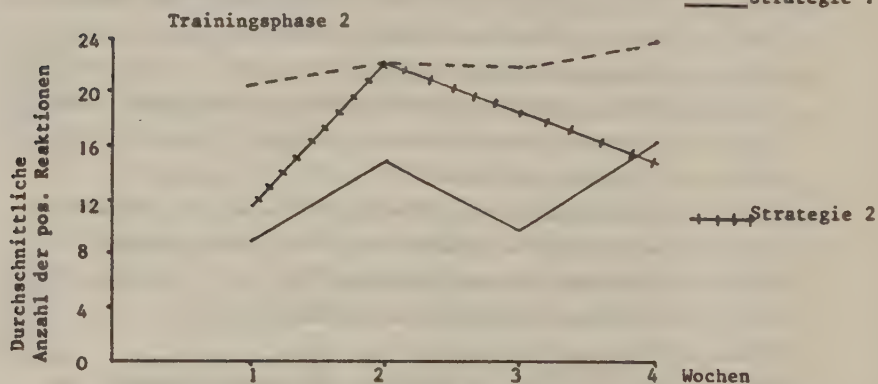


Abb. 22: Reaktionsquotient über alle Probleme

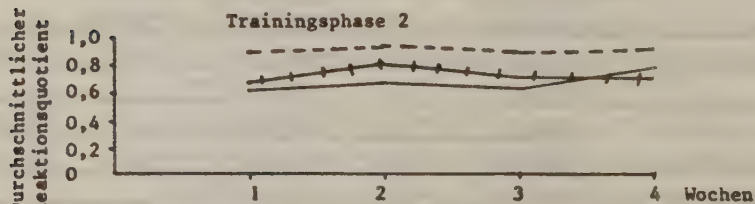


Tabelle 32: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Anzahl der
positiven Reaktionen

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	756,6	2	378,3	5,2	<0,05
Vp	2148,7	29	72,7		
Woche	319,5	3	96,5	5,1	<0,01
Trainbed. x Woche	135,9	6	22,8	1,1	>0,10
Woche x Vp	773,1	38	21,0		

Tabelle 33: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable : Reaktionsquotient

Quelle	Quadrat- Summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	1,44	2	0,72	4,2	<0,05
Vp	4,76	28	0,17		
Woche	0,08	3	0,03	0,4	>0,10
Trainbed. x Woche	0,28	6	0,05	0,7	>0,10
Woche x Vp	2,24	36	0,07		

Tabelle 34: Verlauf der Anzahl der Reaktionen bei den
3 Problemarten in Phase 2

		W O C H E				
		1	2	3	4	
Problem 1	Strategie 1	AM	6,5	7,2	6,0	7,6
		SD	2,1	1,8	1,4	2,3
	Strategie 2	AM	6,9	6,4	6,0	5,3
		SD	3,2	1,0	2,8	3,1
	Strategie 3	AM	7,1	6,9	6,7	7,8
		SD	1,3	2,0	1,8	1,7
Problem 2	Strategie 1	AM	4,0	4,7	4,1	5,2
		SD	2,3	3,6	1,4	1,6
	Strategie 2	AM	4,1	4,7	4,1	5,0
		SD	1,9	2,3	3,1	2,8
	Strategie 3	AM	6,7	7,0	8,2	8,7
		SD	1,2	2,4	3,2	1,6
Problem 3	Strategie 1	AM	4,4	8,2	5,3	8,0
		SD	1,5	3,2	2,8	3,4
	Strategie 2	AM	6,1	16,0	14,5	10,0
		SD	2,1	6,3	5,8	4,6
	Strategie 3	AM	9,6	10,1	9,7	9,8
		SD	5,0	4,7	3,6	3,4

Es wurden wieder zweifache Varianzanalysen mit der Trainingsbedingung und der Woche als Quellen der Varianz und der durchschnittlichen Anzahl der Reaktionen pro Kind als abhängiger Variable durchgeführt.

Für Problem 1 ergaben sich keine signifikanten Effekte. In Problem 2 bestanden signifikante Unterschiede zwischen den Trainingsbedingungen ($p < 0,01$), nicht jedoch zwischen den Wochen. Die Wechselwirkung war ebenfalls nicht signifikant. (Siehe Tabelle 35).

Tabelle 35: Tafel der Varianzanalyse
Anzahl der Reaktionen -
Problem 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	238,7	2	119,3	5,7	$< 0,01$
Vp	608,8	29	21,0		
Woche	104,8	3	34,9	2,7	$> 0,10$
Trainbed. x Woche	57,9	6	9,7	0,8	$> 0,10$
Woche x Vp	483,3	38	12,7		

In Problem 3 ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Wochen ($p < 0,01$) und eine signifikante Wechselwirkung ($p < 0,05$). Die Trainingsbedingung hatte für dieses Problem keinen signifikanten Effekt. (Siehe Tabelle 36).

Tabelle 36: Tafel der Varianzanalyse
Anzahl der Reaktionen -
Problem 3

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	155,4	2	77,7	2,4	$> 0,10$
Vp	921,0	29	31,8		
Woche	714,7	3	238,2	14,5	$< 0,001$
Trainbed. x Woche	314,3	6	52,4	3,2	$< 0,05$
Woche x Vp	625,6	38	16,5		

Anzahl der Reaktionen bei den drei Problemarten

Abb. 23: 1. Problem

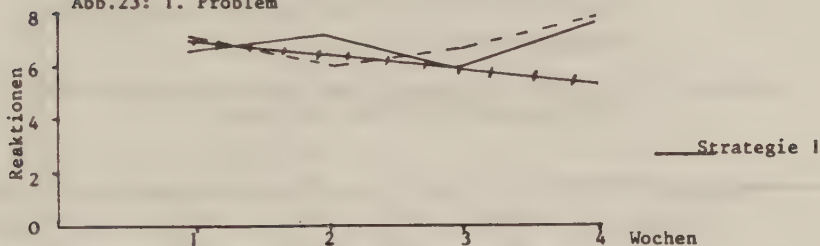


Abb. 24: 2. Problem

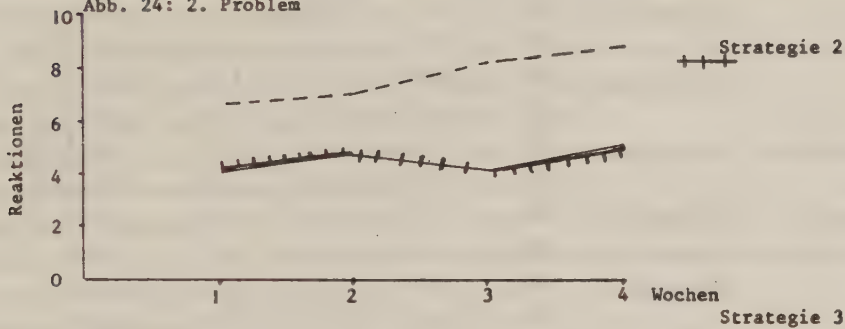


Abb. 25: 3. Problem

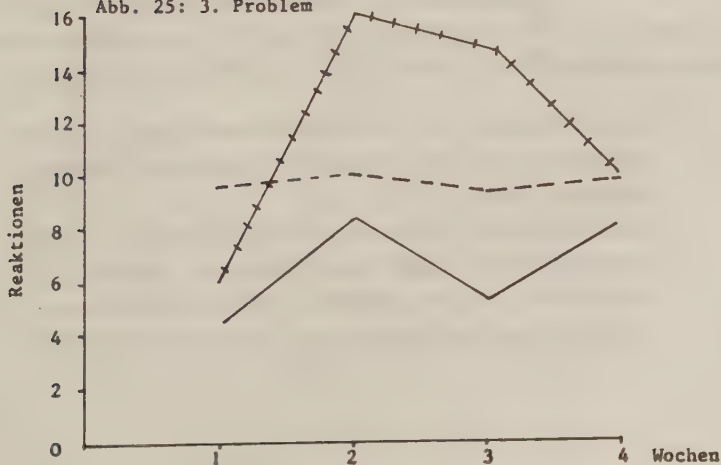


Tabelle 37 und die Abbildungen 26, 27 und 28 geben den Verlauf der Anzahl der positiven Reaktionen in den 4 Wochen getrennt für die 3 Problemarten und Trainingsbedingungen wieder.

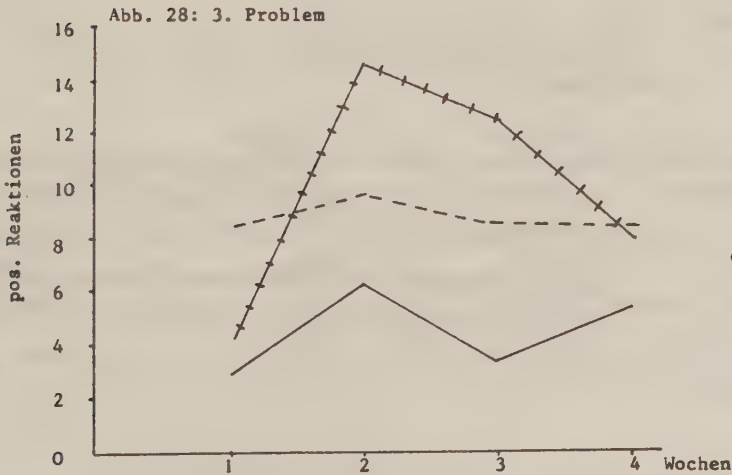
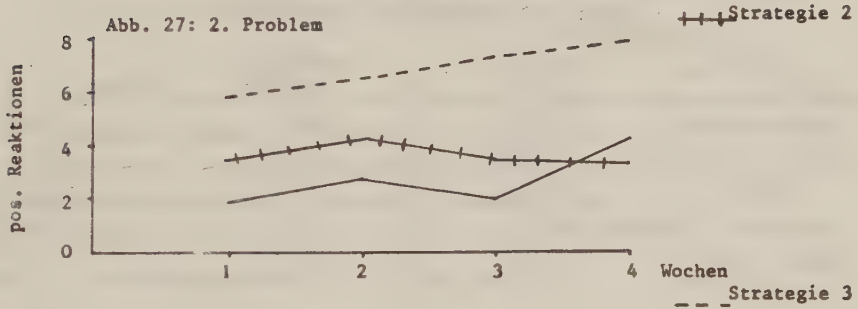
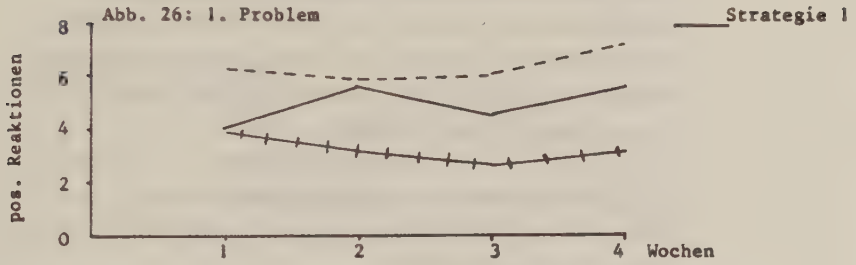
Tabelle 37: Verlauf der Anzahl der positiven Reaktionen bei den Problemarten in Phase 2

			W O C H E			
			1	2	3	4
Problem 1	Strategie 1	AM	4,1	5,6	4,5	5,6
		SD	2,9	3,1	2,0	3,8
	Strategie 2	AM	3,8	3,2	2,6	3,1
		SD	3,4	1,7	1,8	0,9
	Strategie 3	AM	6,3	5,9	6,0	7,2
		SD	0,8	2,1	1,2	1,1
Problem 2	Strategie 1	AM	1,8	2,7	1,9	4,3
		SD	1,4	2,0	1,6	2,3
	Strategie 2	AM	3,3	4,2	3,4	3,4
		SD	1,3	3,6	1,5	1,7
	Strategie 3	AM	5,8	6,5	7,3	7,9
		SD	2,6	3,1	2,1	2,0
Problem 3	Strategie 1	AM	2,9	6,2	3,4	5,4
		SD	2,1	2,5	1,3	1,4
	Strategie 2	AM	4,3	14,6	12,4	8,0
		SD	2,9	4,6	5,8	3,0
	Strategie 3	AM	8,4	9,7	8,7	8,3
		SD	3,2	2,8	0,9	1,4

In der Anzahl der positiven Reaktionen bei der Problemart 1 ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Im Problem 2 hatten die Trainingsbedingungen und die Woche einen signifikanten Einfluß ($p < 0,01$), nicht jedoch die Wechselwirkung zwischen beiden Variablen. (Siehe Tabelle 38).

Anzahl der positiven Reaktionen bei den drei Problemarten



Für Problem 3 ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Wochen ($p < 0,01$); die Wechselwirkung hatte ebenfalls einen signifikanten Effekt ($p < 0,01$). Die Trainingsbedingungen bewirkten bei diesem Problem keine Unterschiede. (Siehe Tabelle 39).

In Tabelle 40 und den Abbildungen 29, 30 und 31 sind die Reaktionsquotienten in den 4 Wochen für die 3 Trainingsbedingungen und Problemarten aufgeführt.

Tabelle 38: Tafel der Varianzanalyse
Anzahl der positiven Reaktionen
Problem 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	252,4	2	126,2	9,6	$< 0,001$
Vp	380,4	29	13,1		
Woche	106,5	3	35,5	5,1	$< 0,01$
Trainbed. x Woche	45,3	6	7,5	1,1	$> 0,10$
Woche x Vp	264,7	38	7,0		

Tabelle 39: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable: Anzahl
der positiven Reaktionen -
Problem 3

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	176,7	2	88,4	2,6	0,05
Vp	972,2	29	33,5		
Woche	631,2	3	210,4	17,4	0,001
Trainbed. x Woche	409,7	6	68,3	5,6	0,001
Woche x Vp	460,0	38	12,1		

Reaktionsquotienten bei den drei Problemarten

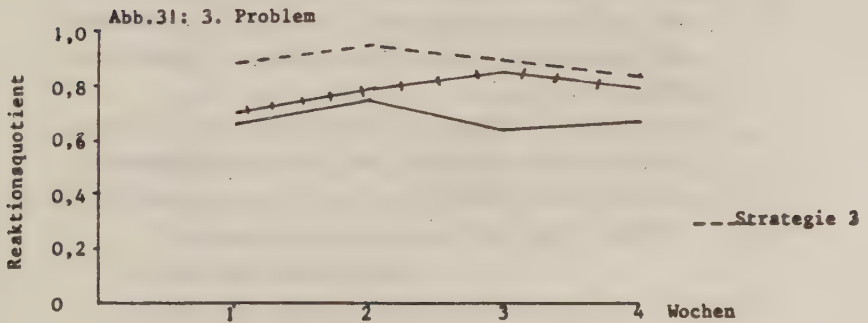
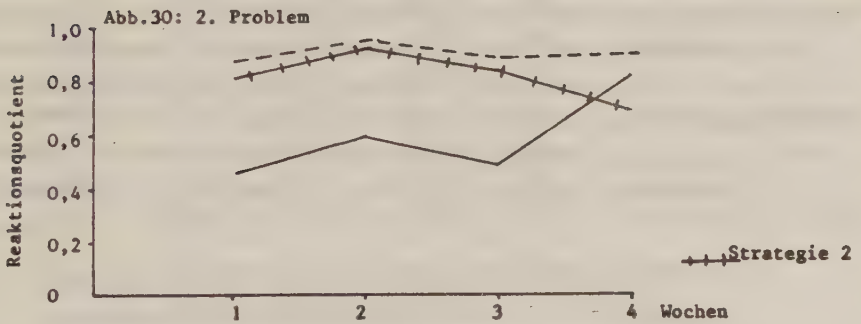
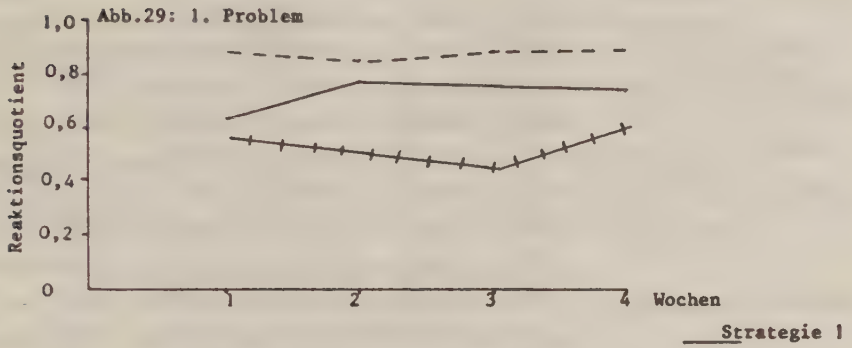


Tabelle 40: Verlauf der Reaktionsquotienten in den
3 Problemarten in Phase 2

		W O C H E			
		1	2	3	4
Problem 1	Strategie 1	AM 0,63	0,78	0,75	0,74
		SD 0,21	0,17	0,08	0,16
	Strategie 2	AM 0,55	0,50	0,44	0,61
		SD 0,11	0,13	0,20	0,11
	Strategie 3	AM 0,88	0,86	0,89	0,91
		SD 0,19	0,18	0,07	0,09
Problem 2	Strategie 1	AM 0,45	0,58	0,48	0,82
		SD 0,34	0,24	0,31	0,24
	Strategie 2	AM 0,80	0,91	0,84	0,68
		SD 0,19	0,28	0,36	0,27
	Strategie 3	AM 0,86	0,93	0,88	0,90
		SD 0,09	0,12	0,19	0,10
Problem 3	Strategie 1	AM 0,66	0,76	0,64	0,67
		SD 0,26	0,25	0,17	0,12
	Strategie 2	AM 0,71	0,91	0,86	0,80
		SD 0,19	0,34	0,27	0,38
	Strategie 3	AM 0,88	0,96	0,91	0,85
		SD 0,32	0,18	0,18	0,11

In den Reaktionsquotienten des ersten Problems ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Im zweiten Problem bewirkten Trainingsbedingung und Woche signifikante Unterschiede zwischen den Reaktionsquotienten ($p < 0,01$), die Wechselwirkung war nicht signifikant. (Siehe Tabelle 41).

Im dritten Problem ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Trainingsbedingungen und eine signifikante Wechselwirkung ($p < 0,05$). (Siehe Tabelle 42).

Tabelle 41: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable: Re-
aktionsquotient -
Problem 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	1,41	2	0,71	6,6	<0,01
Vp	3,00	28	0,11		
Woche	1,23	3	0,41	8,13	<0,001
Trainbed. x Woche	0,25	6	0,04	0,83	
Woche x Vp	1,81	36	0,05		

Tabelle 42: Tafel der Varianzanalyse
Abhängige Variable: Re-
aktionsquotient -
Problem 3

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	0,45	2	0,22	3,4	<0,05
Vp	2,03	29	0,07		
Woche	0,17	3	0,06	1,1	>0,10
Trainbed. x Woche	0,76	6	0,13	2,6	>0,10
Woche x Vp	1,72	35	0,05		

5.2.3.2. Diskussion der Ergebnisse des Verlaufs in der 2. Trainingsphase

Das Motivationstraining in der zweiten Trainingsperiode führte nur zu Beginn zu mehr Reaktionen als das Motivationstraining in Phase 1. Im weiteren Verlauf war es für die Anzahl der gebrachten Reaktionen ohne Bedeutung, ob vorher bereits ein Strategietraining stattgefunden hatte, oder nicht. Dieses Ergebnis läßt jedoch noch keine Schlüsse über die Effektivität des Motivationstrainings in den beiden Phasen zu.

In der Strategietrainingsbedingung 1 hatten alle 3 Maße in der 2. und 4. Sitzung höhere Werte als in den restlichen Wochen. Das entspricht nicht dem Verlauf, der zu erwarten

gewesen wäre, wenn ein derartiges Training bei den vorgegebenen Problemen und der speziellen Ausgangsposition der benachteiligten Kinder die Methode der Wahl wäre.

Auch der Verlauf des Strategie 2-Trainings zeigt, daß mit diesem Vorgehen zumindest kein kontinuierlicher und gleichmäßiger Aufbau der angestrebten Reaktionsketten einherging.

Dagegen zeigten sich in der Trainingsbedingung Strategie 3 keine Unterschiede zwischen den Wochen. Vor allem die gleichmäßig hohen Reaktionsquotienten lassen vermuten, daß die Methode der Reaktionsverkettung kombiniert mit dem Modelllernen einen kontinuierlichen Aufbau des gewünschten Denkverhaltens ermöglichte. Allerdings entspricht die von Anfang an hohe Zahl von Reaktionen und von positiven Reaktionen nicht den Erwartungen.

Betrachtet man die Verläufe getrennt für die 3 Problemarten, so scheint für die Bewältigung der Aufgaben der Problemart 1 die Trainingsbedingung bedeutungslos gewesen zu sein. Das spricht für die schon geäußerte Vermutung, daß die zur Lösung dieser Probleme notwendigen Einzelreaktionen für die Versuchspersonen so leicht waren, daß sie auch mit einem sonst relativ ungünstigen Vorgehen aufgebaut werden konnten bzw. daß diese Reaktionen bereits im Verhaltensrepertoire der Kinder vorhanden waren und nur die Ausdauer in der Durchführung dieser Reaktionen angehoben werden mußte.

In Problemart 2 war vor allem die Trainingsbedingung von Bedeutung. Die Daten sprechen dabei für eine größere Beteiligung der Kinder und häufigere Bewältigung von Aufgaben in den Trainingsbedingungen Strategie 2 und 3.

Im Problem 3 waren die Wochen sowie die Wechsel-

wirkung zwischen Trainingsbedingung und Woche bedeutsam. Für diese Ergebnisse dürfte vor allem der Verlauf im Strategie 2 - Training verantwortlich sein.

Der Verlauf in dieser Bedingung bei diesen Problemen ist besonders unregelmäßig. Möglicherweise ist das der Tatsache zuzuschreiben, daß in dieser Bedingung, in der die Abfolge der Probleme zufällig war, in der 2. und 3. Stunde besonders viele, relativ leichte Aufgaben gestellt wurden.

5.2.3.3. Zusammenfassung der Verlaufsergebnisse

Die Erwartung, daß sich in der 2. Phase zumindest in einer Trainingsbedingung ein eindeutiger Verlauf ergeben würde, wurde bestätigt. Diese Tatsache stützt gleichzeitig die Annahme, daß die Effekte der 1. Phase vor allem in einer Veränderung motivationaler Variablen bestanden.

Der glatte Verlauf in den Reaktionsquotienten in Trainingsbedingung "Reaktionsverkettung + Modellernen" spricht dafür, daß die Schwierigkeitsabstufung der im Training gebotenen Probleme keine zu großen Sprünge enthielt, und so die Wahrscheinlichkeit positiver Reaktionen gleichmäßig hoch blieb, wenn nur ein optimales Trainingsvorgehen gewählt wurde.

Der unregelmäßige Verlauf bei der Trainingsbedingung "Verhaltensformung" ist also wohl nicht einer ungünstigen Schwierigkeitsabstufung zuzuschreiben, sondern der Tatsache, daß dieses Vorgehen bei der speziellen Ausgangssituation sozial benachteiligter Kinder ineffektiv ist. Das würde, wenn man berücksichtigt, daß das übliche Vorgehen in der Schule am ehesten mit dem Modell der Verhaltensformung vergleichbar ist, das "kumulative Defizit" sozial benachteiligter Kinder

im sprachlichen und kognitiven Funktionieren (Deutsch, 1960) erklären.

Ebenso spricht der kontinuierliche Verlauf im Strategietraining 3 dafür, daß die Diskrepanz zwischen Erwartungen und Ergebnissen in der 1. Trainingsphase, nicht Mängeln im Trainingsmaterial zuzuschreiben ist. Die andere Erklärung einer differentiellen Effektivität der 3 Strategietrainingsbedingungen in Phase 1 in der Veränderung motivationaler Variablen gewinnt damit an Gewicht.

Geht man nur von den Verlaufsergebnissen aus, so spricht vieles dafür, daß die Trainingsbedingung "Reaktionsverkettung + Modelllernen" das adäquate Vorgehen beim Aufbau von transformationalen Ketten ist. Dabei scheint ein vorausgehendes Motivationstraining erst die Bedingung für die Wirksamkeit dieses Trainings zu schaffen.

5.1.3.4. Testwertveränderungen nach der zweiten Trainingsphase

In Tabelle 43 sind noch einmal die mittleren KLI 4+- und FAT 4-6-Werte vor und nach der ersten Trainingsphase enthalten. Zusätzlich werden diese Testwerte nach der zweiten Phase und die richtige Zahl der Reaktionen im SD 1 und SD 2 nach dieser Phase aufgeführt.

Die Abbildungen 32 mit 40 zeigen die KLI 4+ und FAT 4-6-Werte vor und nach Trainingsphase 2.

Kovarianzanalysen mit den Vortestwerten als Kovariaten ergaben einen signifikanten Einfluß der Gruppenzugehörigkeit auf die Varianz in beiden Nachtestwerten ($p < 0,01$). (Siehe Tabelle 44 und 45.)

Tabelle 43: Testwerte vor und nach der ersten und nach der zweiten Trainingsphase

GRUPPEN											
Train.phase 1	Strat.1	Strat.2	Strat.3	Mot.	Mot.	Mot.	Kontr.	Vergl.	Vergl.		
Train.Phase 2	Mot.	Mot.	Mot.	Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat.3	Gruppe	Gr. 1	Gr. 2	
Vor- test	KLI 4+	AM	82,0	79,8	80,7	77,5	82,7	92,9	96,4		
		SD	12,7	10,3	8,8	12,5	13,2	15,3	16,6		
	FAT4-6	AM	99,8	97,3	102,7	98,2	103,2	108,7	115,3		
		SD	13,4	10,9	14,1	11,2	8,9	12,3	14,7		
Zwi- schen- test	KLI 4+	AM	91,2	83,5	89,8	79,0	77,7	84,2	93,1	99,3	
		SD	15,3	16,2	10,9	9,4	13,6	11,8	13,4	15,1	
	FAT4-6	AM	108,5	110,5	115,0	109,4	114,7	109,4	107,0	116,0	
		SD	11,6	11,2	8,9	11,2	10,7	9,7	9,6	11,7	12,1
Nach- test	KLI 4+	AM	91,0	85,0	92,3	88,0	91,0	98,3	83,9	95,0	98,7
		SD	13,7	12,3	11,6	11,4	14,1	10,7	12,1	12,9	14,3
	FAT4-6	AM	107,3	113,1	115,4	113,4	114,6	117,0	106,1	112,0	114,8
		SD	12,1	10,6	10,3	9,8	11,4	12,4	8,8	9,2	10,6
SD 1	AM	6,1	6,3	7,4	6,0	6,0	7,8	3,8	6,2	7,4	
	SD	2,3	1,8	2,5	2,7	3,0	2,4	1,9	2,0	2,3	
SD 2	AM	5,8	7,1	6,9	6,3	5,8	9,4	3,2	7,1	9,2	
	SD	1,3	2,7	1,9	2,5	2,7	3,4	2,0	2,3	1,6	

Vor- und Nachtestwerte der einzelnen Gruppen in Trainingsphase 2

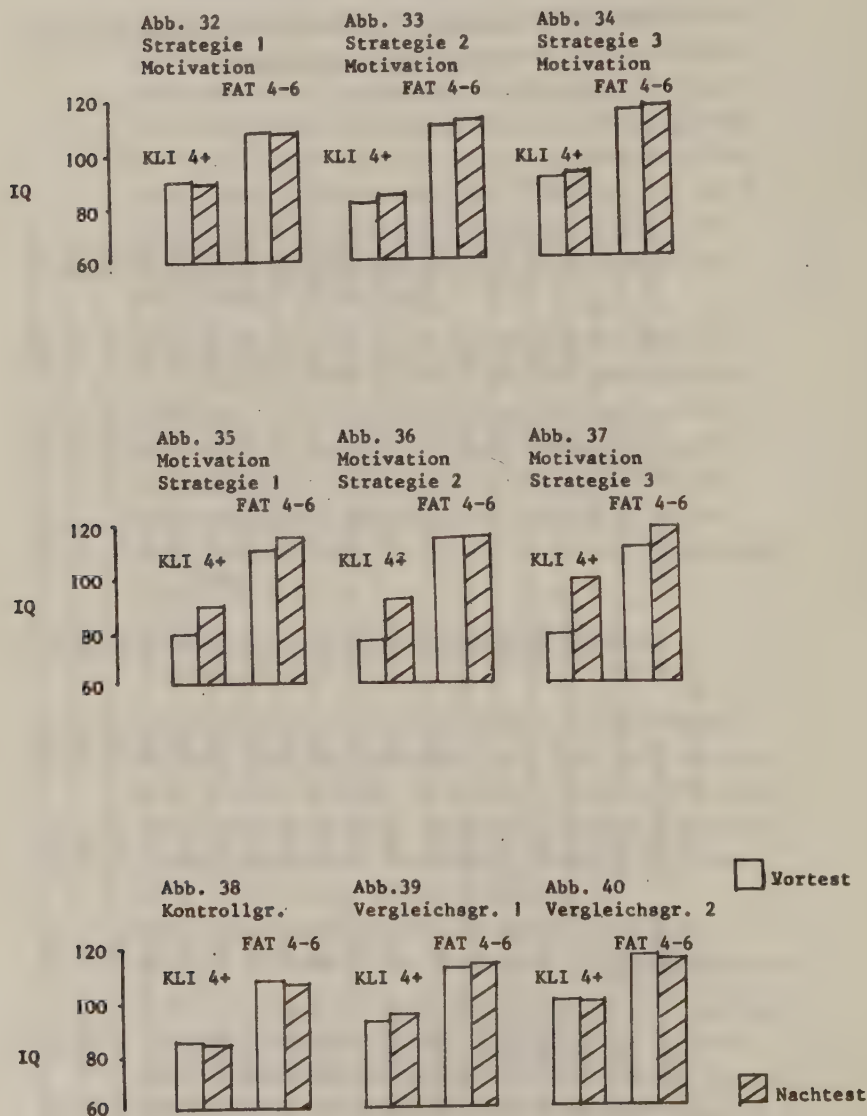


Tabelle 44: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: KLI 4+

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	21850,8	4	5462,7	sehr groß	<0,001
Kovariate	71949,6	11	6540,9	sehr groß	<0,001
Vp	-39402,4	112	-351,8		

Tabelle 45: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: FAT 4-6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	964,6	4	241,2	15,5	<0,001
Kovariate	31674,1	11	2879,5	185,0	<0,001
Vp	2537,6	163	15,6		

Im einzelnen zeigten im Nachtest die FAT 4-6-Werte folgende signifikante Unterschiede: Die Gruppe mit Strategie 1-Training in Phase 1 und Motivations-training in Phase 2 hatte einen signifikant niedrigeren FAT 4-6-Wert als jede der übrigen Trainingsgruppen und als die Vergleichsgruppen (p mindestens <0,05). Die Gruppe mit der Trainingsfolge Strategie 1 - Motivation unterschied sich nicht von der Kontrollgruppe. Die Kontrollgruppe hatte einen signifikant niedrigeren FAT 4-6-Wert als alle anderen Gruppen außer der Strategie 1 - Motivations-Gruppe (p mindestens <0,05). Ein weiterer signifikanter Unterschied im FAT 4-6 ergab sich nur noch zwischen der Gruppe mit der Trainingsabfolge Motivation - Strategie 3 und der Vergleichsgruppe 1.

Im KLI 4+ ergaben sich die folgenden signifikanten Unterschiede:

Die Gruppe mit der Trainingsabfolge Motivation - Strategie 3 und die Vergleichsgruppe 2, die untereinander nicht signifikant verschieden waren, hatten signifikant höhere KLI 4+ -Werte als alle anderen Gruppen außer der Vergleichsgruppe 1

(p mindestens $< 0,05$). Die Vergleichsgruppe 1 hatte einen signifikant höheren Wert als die Kontrollgruppe und die Gruppen mit der Trainingsabfolge Strategie 2 - Motivation und Motivation - Strategie 1.

Die Gruppen mit der Trainingsabfolge Strategie 1-Motivation, Strategie 3-Motivation, Motivation-Strategie 2 unterschieden sich untereinander nicht signifikant, hatten jedoch alle einen signifikant höheren Wert als die Kontrollgruppen und die Strategie 2-Motivation-Gruppe, die sich ihrerseits nicht signifikant unterschieden.

Im FAT 4-6 waren in keiner Gruppe die Unterschiede zwischen den Werten nach der ersten und nach der zweiten Phase signifikant.

Im KLI 4+ ergab sich in allen 3 Gruppen, die in der ersten Phase am Motivationstraining und in der zweiten Phase an einer der 3 Strategietrainingsbedingungen teilnahmen, ein signifikanter Zuwachs (p mindestens $< 0,05$). Die Unterschiede zwischen der 1. und 3. Testdurchführung waren für alle Trainingsgruppen signifikant (p mindestens $< 0,05$); für die Kontroll- und Vergleichsgruppen waren die Unterschiede zwischen den Testdurchführungen nicht signifikant von 0 verschieden.

Die durchschnittlichen FAT 4-6- und KLI 4+ -Werte der Trainingsabfolge Motivation-Strategie und der umgekehrten Abfolge unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

Im SD 1 und SD 2 hatte die Kontrollgruppe einen signifikant niedrigeren Wert als alle anderen Gruppen ($p < 0,01$), die sich im SD 1 untereinander nicht signifikant unterschieden.

Im SD 2 waren die Werte in der Gruppe mit Strategie 3 - Training in der 2. Phase und in der

Vergleichsgruppe 2 signifikant höher als in allen anderen Gruppen (p mindestens $< 0,05$), untereinander jedoch nicht signifikant verschieden. Die anderen Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

5.2.3.5. Diskussion der Testwertveränderungen

In allen Gruppen ergab sich unabhängig von der Trainingsbedingung und der Abfolge nach den beiden Trainingsphasen ein Zuwachs in den beiden Intelligenztests. Alle verwendeten Trainingsmethoden führten also dazu, daß sich Denkleistungen, die für den Schulerfolg bedeutsam sind, verbesserten. Allerdings war das Ausmaß der Verbesserung unterschiedlich groß, wie die Kovarianzanalysen und die Einzelvergleiche der Gruppen zeigten.

Für die Verbesserung im FAT 4-6, der eine gute Übereinstimmung mit dem Lehrerurteil aufweist, war die Trainingsabfolge Strategie 1 - Motivation am wenigsten effektiv. Im KLI 4+, der mit dem Erfolg am Gymnasium korreliert, waren die Trainingsabfolgen Strategie 2 - Motivation und Motivation - Strategie 1 relativ ineffektiv.

Differenziert man nicht zwischen den drei Strategietrainingsbedingungen, so war die Abfolge Motivationserhöhung - Trainieren von Lösungsstrategien insgesamt effektiver als die umgekehrte Reihenfolge.

Unser Trainingsziel war aber nicht nur die Verbesserung von Denkleistungen, sondern auch der Ausgleich des Defizits der für das Training ausgewählten Kinder. Dieser Defizitausgleich kann dann als bewerkstelligt gelten, wenn die Testwerte der trainierten Kinder nach dem Training höher sind als die der parallelisierten Kontrollgruppen und sich von der Vergleichs-

gruppe der Kinder aus höheren Schichten nicht mehr unterscheiden.

Beide Bedingungen treffen für beide Maße nur bei der Gruppe zu, die in der ersten Trainingsphase das Motivationstraining und in der zweiten das Training mit der Kombination von Reaktionsverkettung und Modellernen mitmachte.

Diese Trainingsabfolge muß also als die effektivste angesprochen werden.

Die Gruppen mit Strategie 1 oder Strategie 2 (Verhaltensformung oder Reaktionsverkettung) unterschieden sich jeweils nur in einem Maß signifikant von der Kontrollgruppe. Diese beiden Trainingsbedingungen erwiesen sich also als am unbrauchbarsten für den Defizitausgleich.

Die Bedingung Motivation-Strategie 1 führte zwar zu besseren Leistungen als sie die Kontrollgruppe zeigte, jedoch wurde im KLI 4+ nicht einmal der durchschnittliche Leistungsstand einer unselektierten Volksschulklasse erreicht. Die übrigen Gruppen zeigten alle zumindest dieses Ergebnis, nämlich daß sie sich nicht mehr von einer unselektierten Volksschulklasse unterschieden.

Die Ergebnisse im SD 1 - Test, der aus den im Training verwendeten ähnlichen Aufgaben bestand, zeigen, daß in diesen speziellen Problemen bei keiner der Trainingsgruppen mehr signifikante Unterschiede zu der Gruppe der Kinder mit höherer Schichtstufe bestanden.

Die unterschiedlichen Ergebnisse der einzelnen Trainingsgruppen in den beiden Tests FAT 4-6 und KLI 4+ können also möglicherweise auf einem unterschiedlichen Ausmaß an Generalisation der erworbenen Reaktionen auf andere als die im Training verwendeten Problemarten, bzw. auf

den Erwerb unterschiedlich umfassender Lösungsstrategien (auf unterschiedlichem Umfang der erworbenen Reaktionsklassen) beruhen.

Für diese Vermutung sprechen auch die Ergebnisse in SD 2, in dem wieder nur die Gruppe mit Motivationstraining in der ersten Phase und Strategietraining 3 in der zweiten kein Defizit aufweist.

5.2.3.6. Häufigkeit der Teilnahme am Training und Trainingserfolg

Auch für die Trainingsphase 2 soll überprüft werden, ob die Häufigkeit der Anwesenheit im Training für die Testwertveränderungen von Bedeutung war.

In Tabelle 46 ist die durchschnittliche Häufigkeit der Teilnahme für die 4 Trainingsbedingungen in Phase 2 aufgeführt.

Tabelle 46: Anwesenheit in den Trainingsbedingungen der Phase 2

Trainingsbedingung		Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat.3
Häufigkeit der Anwesenheit	AM	2,7	3,2	2,9	3,2
	SD	1,7	1,3	1,4	1,0

Die Häufigkeit der Anwesenheit war zwischen den Trainingsbedingungen nicht signifikant verschieden.

Hatte der Ausgangs-IQ oder IQ nach der ersten Trainingsphase einen Einfluß auf die Häufigkeit der Anwesenheit?

Tabelle 47 zeigt die Testwerte in den beiden Intelligenztests für die 4 Anwesenheitshäufigkeiten in Phase 2.

Tabelle 47: IQ's der vier Anwesenheitshäufigkeiten
in Phase 2

		Anwesenheit				
			1 Mal	2 Mal	3 Mal	4 Mal
Vortest	FAT 4-6	AM	101,1	97,0	97,4	98,4
		SD	8,5	8,4	11,9	11,4
	KLI 4+	AM	78,4	77,5	97,0	82,0
		SD	9,8	14,6	18,5	14,3
Zwischen- test	FAT 4-6	AM	110,0	103,8	110,0	110,7
		SD	9,6	12,4	10,2	10,4
	KLI 4+	AM	85,0	77,7	84,8	87,5
		SD	10,3	13,4	17,1	12,6
Nachtest	FAT 4-6	AM	104,5	109,5	107,5	113,8
		SD	10,0	9,4	8,7	10,7
	KLI 4+	AM	77,0	87,2	92,8	98,7
		SD	16,5	13,6	14,2	15,3
	SD 1	AM	4,0	5,5	6,8	8,2
		SD	2,1	2,0	2,5	2,5
		AM	6,0	4,0	7,0	7,7
		SD	1,9	1,4	2,8	4,1

Varianzanalysen zeigten: In den Vortestwerten bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Anwesenheitsgruppen.

Im Zwischentest ergab sich ein signifikanter Einfluß der Anwesenheitshäufigkeit auf beide Testwerte ($p < 0,05$). Die Kinder, die an zwei Sitzungen teilnahmen, hatten signifikant niedrigere Werte als die Kinder, die 1, 3 oder 4 Mal anwesend waren.

Kovarianzanalysen mit den Zwischentestwerten als Kovariaten zeigten, daß unabhängig vom IQ im Zwischentest die Häufigkeit der Anwesenheit einen signifikanten Einfluß auf die Höhe der beiden Nachtest IQ's ($p < 0,05$) hatte.
(Siehe Tabellen 48 und 49).

Tabelle 48: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable:
KLI 4+

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Anwesenheit	618,1	4	156,5	2,4	<0,05
Kovariate	24660,2	5	4930,8	76,1	<0,001
Vp	7652,5	118	64,9		

Tabelle 49: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable:
FAT 4-6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Anwesenheit	542,4	4	135,6	2,6	<0,05
Kovariate	4759,1	5	951,8	18,1	<0,001
Vp	1839,4	35	52,6		

5.2.3.7. Diskussion der Ergebnisse der Anwesenheits- gruppen

Das Ergebnis, daß die Kinder, die zweimal anwesend waren, in beiden Zwischentests im Durchschnitt niedrigere Werte hatten als die übrigen Kinder, ist schwer interpretierbar. Es kann nur konstatiert werden, daß die Kinder mit relativ niedrigen Intelligenzwerten offenbar eher dazu neigten, nach der 2. Sitzung die Lust an einer Teilnahme zu verlieren, während die Kinder mit relativ höherer Intelligenz sich entweder bereits nach der 1. Stunde entschlossen, nicht mehr teilzunehmen oder aber am ganzen Training oder seinem größten Teil teilzunehmen.

Im ganzen hatte die Häufigkeit der Teilnahme einen positiven Effekt auf die Zunahme der beiden Intelligenztestwerte und auf die Höhe der Werte in SD 1 und SD 2.

5.2.3.8. Die Bedeutung der Schicht

Zwischen den Trainingsbedingungen bestanden keine signifikanten Unterschiede in der Schicht (s.S.74).

Die Vor-, Zwischen- und Nachtestwerte für die Kinder mit einem kleineren Schichtindex als 4 und für die 3 übrigen Schichtstufen zeigt Tabelle 50.

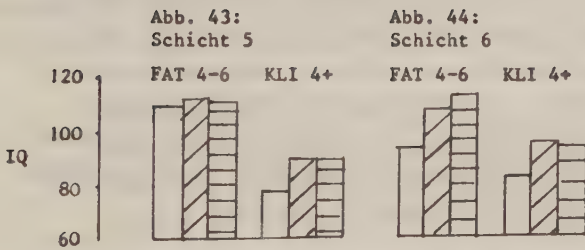
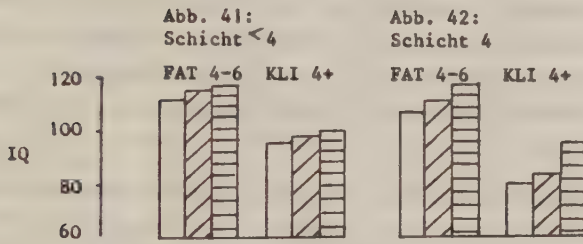
Tabelle 50: Vor-, Zwischen- und Nachtestwerte der verschiedenen Schichtgruppen

		S C H I C H T				
			<4	4	5	6
Vortest	FAT 4-6	AM	111,3	101,9	108,2	92,9
		SD	12,6	10,8	13,1	8,9
	KLI 4+	AM	94,2	78,3	76,3	80,5
		SD	14,0	8,7	9,3	8,0
Zwischen- test	FAT 4-6	AM	113,1	109,0	110,0	105,7
		SD	12,5	9,3	10,4	12,8
	KLI 4+	AM	96,1	82,0	88,0	94,0
		SD	13,7	9,0	11,2	12,6
Nachtest	FAT 4-6	AM	115,6	114,9	109,0	110,5
		SD	10,5	12,1	15,3	11,2
	KLI 4+	AM	96,4	95,5	87,8	92,1
		SD	10,2	8,6	9,7	12,3
	SD 1	AM	6,8	7,3	6,4	6,6
		SD	2,4	1,7	2,6	1,8
	SD 2	AM	7,8	6,4	6,4	6,9
		SD	3,4	1,6	1,9	0,1

Vom Zwischen- zum Nachtest ergaben sich nur für die Gruppe mit Schichtstufe 4 signifikante Unterschiede ($p < 0,05$), und zwar im FAT 4-6 und im KLI 4+. Vom Vor- zum Nachtest zeigten im FAT 4-6 die Gruppen 4 und 6 einen signifikanten Zuwachs (p mindestens $< 0,05$).

Im KLI 4+ unterschieden sich in allen Gruppen, außer in der mit Schicht 4, die Vor- und Nachtestwerte signifikant ($p < 0,01$).

Vor-, Nach- und Zwischentestwerte der einzelnen Schichtgruppen



□ Vortest

▨ Zwischentest

▤ Nachtest

Die Unterschiede im Vor- und Zwischentest zwischen den vier Gruppen sind auf S. 75 bereits erläutert.

Im Nachtest ergaben sich in den beiden Intelligenztests zwischen den einzelnen Gruppen keine signifikanten Unterschiede, wenn der Einfluß der Zwischentestwerte auf die Nachtestwerte ausgeschaltet wurde, wie sich in zwei Kovarianzanalysen mit den Zwischentestwerten als Kovariate zeigte.

Auch zwischen den SD 1- und SD 2-Werten waren keine Unterschiede der Gruppen signifikant.

5.2.3.9. Diskussion der Ergebnisse der Schichtgruppen

Auch die Trainingsphase 2 führte für die Kinder der höheren Schichtgruppen zu keiner Verbesserung der Testleistungen. Dagegen konnten sich die Kinder der Schichtstufen 4 und 6 im im FAT weiter verbessern. Die Versuchspersonen der Schichtgruppe 4 zeigten auch im KLI 4+ einen signifikanten Zuwachs. Dabei zeigten die Kinder mit relativ niedrigen Ausgangswerten am ehesten einen IQ-Anstieg, ein Ergebnis, das mit dem Befund der 1. Phase, daß der Zuwachs umso höher, je niedriger das Ausgangsniveau war, übereinstimmt. Ob sich dieses Ergebnis in der 2. Trainingsphase wiederholt, soll im nächsten Abschnitt untersucht werden.

5.2.3.10. Die Bedeutung des Ausgangs- bzw. Zwischen-IQ's

Die Tabellen 51 und 52 zeigen die IQ's dreier verschiedener Ausgangs-IQ-Klassen in den Vor-, Zwischen- und Nachtests.

Tabelle 51: IQ-Zunahme in den verschiedenen Ausgangs-IQ-Klassen (KLI 4+)

		I Q - K l a s s e n		
		unter 68	68 - 85	über 85
Vortest	AM	61,5	78,5	101,9
	SD	9,0	6,3	7,8
Zwischentest	AM	70,9	83,8	100,9
	SD	6,0	7,8	15,6
Nachtest	AM	75,8	86,3	106,9
	SD	14,7	8,6	11,7
Differenz Zwischen-Nachtest		4,9	2,5	6,9
Differenz Vor-Nachtest		14,3	7,8	5,9

Tabelle 52: IQ-Zunahme in den verschiedenen Ausgangs-IQ-Klassen (FAT 4-6)

		I Q - K l a s s e n		
		unter 95	95 bis 105	über 105
Vortest	AM	88,7	100,1	115,9
	SD	5,3	3,6	10,8
Zwischentest	AM	97,7	105,6	120,2
	SD	7,0	7,4	11,9
Nachtest	AM	98,4	107,5	121,2
	SD	8,2	9,5	10,4

Kovarianzanalysen mit den Vortestwerten als Kovariaten ergaben wieder einen signifikanten Effekt der IQ-Klassen auf den IQ im FAT 4-6, nicht jedoch im KLI 4+ ($p < 0,01$). (Siehe Tabelle 53).

Tabelle 53: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable:
FAT 4-6

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Vortest-FAT 4-6-Wert	1027,4	2	513,7	40,2	$< 0,001$
Kovariate	13027,6	3	1447,5	113,2	$< 0,001$
Vp	1789,7	140	12,8		

Der Gesamtzuwachs war umso größer, je geringer die Ausgangs-Intelligenz war. Einzelvergleiche von Zwischen- und Nachtest für die 3 IQ-Klassen ergaben: Im FAT 4-6 war in keiner IQ-Gruppe ein signifikanter Zuwachs zu beobachten. Im KLI 4+ zeigten nur die IQ-Klassen "unter 68" einen signifikanten Unterschied zwischen Nach- und Zwischentest ($p < 0,05$). Die Unterschiede zwischen Vor- und Nachtest waren in beiden Tests nur für die beiden unteren IQ-Gruppen signifikant (p mindestens $< 0,05$).

5.2.3.11. Diskussion der Ergebnisse für die IQ-Klassen

Offensichtlich zogen Kinder mit relativ hoher Ausgangsintelligenz keinen Nutzen aus dem Training, ebenso wenig wie Kinder höherer Schichtstufen. Diese beiden Gruppen dürften weitgehend identisch sein. Dagegen war das Training bei Kindern mit relativ niedriger Ausgangsintelligenz sehr effektiv.

Allerdings brachte die zweite Trainingsphase im FAT 4-6 so gut wie keinen Anstieg mehr, während im KLI 4+ noch Verbesserungen zu beobachten waren.

5.3 Die Bedeutung des Elterninteresses, des Lehrers, des Wohnorts und des Geschlechts in den ersten beiden Trainingsphasen

Von den in der Überschrift aufgeführten Variablen kann angenommen werden, daß sie möglicherweise einen Einfluß auf die Wirksamkeit des Trainings hatten. Dies soll in den folgenden Abschnitten überprüft werden.

5.3.1. Die Bedeutung des Elterninteresses

Als Index für das Interesse der Eltern wurde, wie bereits erwähnt, die Häufigkeit der Teilnah-

me an den Elternabenden genommen. Es wurden monatlich von jedem der 3 Versuchsleiter Elternabende für die Eltern der Kinder, die von ihm trainiert wurden, durchgeführt. In diesen Elternabenden, die von maximal 15 Eltern besucht wurden, wurde das Trainingsvorgehen geschildert, organisatorische Probleme besprochen, spezielle Probleme einzelner Eltern mit ihren Kindern behandelt sowie der Versuch unternommen, die grundlegenden Prinzipien der Verhaltensmodifikation den Eltern deutlich zu machen. Diesem Versuch war jedoch kaum Erfolg beschieden, da wegen des starken Wechsels der an den Abenden anwesenden Eltern ein kontinuierliches Arbeiten nicht möglich war. Die Häufigkeit der Teilnahme kann deshalb kaum als etwas anderes als ein Index für das Interesse der Eltern an unserem Projekt genommen werden.

Hatte dieses Interesse nun eine Bedeutung für das Training? Am plausibelsten erscheint die Annahme, daß es für die Anwesenheit der Kinder im Training bedeutsam war.

Tabelle 54 zeigt die Häufigkeit der Anwesenheit bei den verschiedenen Indizes des Elterninteresses in beiden Phasen.

Tabelle 54: Häufigkeit der Anwesenheit für die 3 Stufen des Elterninteresses

		E l t e r n i n t e r e s s e		
		0	1	2
Anwesenheit Phase 1	AM	1,9	2,2	3,6
	SD	1,8	0,9	1,4
Anwesenheit Phase 2	AM	1,4	1,6	3,8
	SD	0,7	0,9	1,1

In beiden Phasen waren die Kinder der Eltern, die einen Interessenindex von 2 aufwiesen, signifikant häufiger anwesend als die beiden anderen Gruppen von Kindern ($p < 0,01$), die sich ihrerseits nicht unterschieden.

War das Elterninteresse in den verschiedenen Schichtstufen in unterschiedlichem Maße vorhanden?

Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in der Schicht zwischen den 3 Interessensstufen.

Auch für den Trainingserfolg, gemessen an dem IQ-Zuwachs in den beiden Trainingsphasen, war das Interesse der Eltern bedeutungslos, wie Kovarianzanalysen mit dem Elterninteresse als unabhängiger Variable, den Vortestwerten als Kovariaten und den Nachtestwerten als unabhängiger Variable zeigten. Auch in den SD 1 - und SD 2-Werten nach der 2. Trainingsphase ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

5.3.2. Die Bedeutung des Lehrers

Wie wir mehreren Zusammenkünften mit den Lehrern, bei denen die Kinder, die an unserem Training teilnahmen, unterrichtet wurden, entnehmen konnten, variierte die Zustimmung der Lehrer zu unserem Projekt beträchtlich. Einige Lehrer brachten uns großes Interesse und dankenswerte Unterstützung entgegen, während andere möglicherweise sogar versuchten, ihre Kinder vom Besuch des Trainings abzubringen. Aus Äusserungen der Kinder war zu entnehmen, daß ihnen die Einstellung ihres Lehrers nicht verborgen blieb.

Die Vermutung, daß der Lehrer, an dessen Unterricht die Kinder teilnahmen, für das Training von Bedeutung war, liegt nahe.

Tabelle 55 zeigt die Häufigkeit der Anwesenheit für die einzelnen Lehrer in beiden Phasen.

Tabelle 55: Anwesenheitshäufigkeit der Schüler
der einzelnen Lehrer

		L e h r e r						
		1	2	3	4	5	6	7
Anwesenheit Phase 1	AM	1,8	3,5	3,7	1,9	1,4	2,8	3,7
	SD	2,0	1,4	1,4	1,6	0,7	1,3	0,9
Anwesenheit Phase 2	AM	0,5	3,6	3,6	2,7	0,7	2,2	3,1
	SD	1,8	0,8	1,0	1,1	1,2	0,7	0,8

In beiden Phasen ergaben sich mehrere signifikante Unterschiede (p mindestens $< 0,05$).

Der Lehrer hatte also einen Einfluß darauf, wie häufig die Kinder an dem Training teilnahmen.

Für die Verbesserung in den Tests bzw. für die Werte im SD 1 und SD 2 war der Lehrer des Kindes jedoch ohne Bedeutung (Varianzanalysen).

5.3.3. Die Bedeutung des Wohnorts und des Geschlechts

Diese beiden Variablen werden deshalb zusammen in einem Abschnitt abgehandelt, da sich zeigte, daß sie auf keine trainingsrelevante Variable einen signifikanten Einfluß hatten.

Weder die Häufigkeit der Anwesenheit noch der Trainingserfolg wurde von ihnen berührt.

5.4 Die dritte Trainingsphase

In der dritten Trainingsphase war das Ziel die Etablierung möglichst breiter Reaktionsklassen, die eine breite Generalisierung der erworbenen Denkreaktionen erlauben sollten. Um die Effektivität der einzelnen Maßnahmen des Trainings abschätzen zu können, wurden die Versuchspersonen zufällig auf vier Trainingsbedingungen verteilt. (siehe Seite 44).

Es wurde erwartet, daß die Kinder, die alle

drei Trainingsstufen absolvierten, die größte Generalisation zeigen.

5.4.1. Versuchspersonen: An der 3. Trainingsphase nahmen 83 Versuchspersonen, 40 männliche und 43 weibliche, teil. 69 dieser Kinder wohnten in der Stadt Selb, 14 in den umliegenden Dörfern. Der mittlere Schichtindex betrug 4,3.

5.4.2. Erhobene Daten

5.4.2.1. Externe Daten

Nach der 3. Trainingsphase wurden noch einmal die Tests SD 1 und SD 2, die bereits nach der 2. Trainingsphase angewendet worden waren, durchgeführt.

Zusätzlich wurde ein ad hoc konstruierter Test (LD-Test) nach dieser Trainingsphase angewendet. In diesem Test wurden 12 Aufgaben verwendet, in denen aus der Angabe zweier Relationen auf eine dritte Relation geschlossen werden sollte. Zur Lösung von weiteren 10 Aufgaben war die Anwendung verschiedener logischer Schlußformen nötig. Den zwei Aufgabenarten, die in keiner Trainingsphase in ähnlicher Form verwendet wurden, entsprachen zwei Testwerte. Auch dieser Test ist im Anhang enthalten.

Wegen der einmaligen Durchführung dieser Tests konnten Gütedaten nicht ermittelt werden. Er kann also nur als grobes Instrument zur Beurteilung der Generalisationsbreite dienen.

5.4.2.2. Interne Daten

Auch in dieser Trainingsphase war zunächst geplant, die Anzahl der Reaktionen jedes Kindes festzuhalten. Da sich aber bereits in der ersten Stunde herausstellte, daß jedes Kind zu jedem Problem reagieren wollte, die Anzahl der Reaktionen also so gut wie immer der Anzahl

der Probleme bzw. Problemschritte entsprach, wurde diese Registrierung nicht fortgesetzt. Wir beschränkten uns dann auf das Festhalten der ausgegebenen Plastikchips für jedes Kind, die in den ersten drei Trainingsbedingungen der Anzahl der positiven Reaktionen entsprachen.

5.4.3. Ergebnisse der dritten Trainingsphase

5.4.3.1. Trainingsverlauf

Der Verlauf der positiven Reaktionen in den 3 Sitzungen der 3. Trainingsphase kann hier vor allem zur Prüfung dienen, ob die Schwierigkeitsabstufung der Aufgaben so gewählt wurde, daß die Wahrscheinlichkeit positiver Reaktionen mit wachsender Schwierigkeit gleichblieben. Da nur in 3 Trainingsbedingungen contingent verstärkt wurde, können nur diese 3 Gruppen zur Klärung dieser Frage herangezogen werden. Tabelle 56 zeigt den Verlauf der positiven Reaktionen über die 3 Sitzungen für diese Trainingsgruppen.

Tabelle 56: Verlauf der positiven Reaktionen in Trainingsphase 3

		W O C H E		
		1	2	3
Training 1	AM	42,3	39,0	43,2
(3 Stufen)	SD	6,7	7,1	6,6
Training 2	AM	39,0	41,8	43,5
(2 Stufen)	SD	5,8	6,3	7,9
Training 3	AM	40,2	48,1	37,6
(1 Stufe)	SD	7,2	6,7	4,1

In den Trainingsbedingungen 1 und 2 ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Wochen, In Trainingsbedingung 3 war die Anzahl positiver Reaktionen in der 2. Woche signifikant höher als in den beiden anderen Wochen ($p < 0,05$).

Über die Wochen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Trainingsbedingungen in der Anzahl der positiven Reaktionen.

5.4.5.2. Diskussion der Ergebnisse des Verlaufs in der 3. Phase

Das Fehlen von Unterschieden in der Anzahl der positiven Reaktionen zwischen den Trainingsbedingungen weist darauf hin, daß insgesamt in allen 3 Bedingungen nicht unterschiedlich viele Verstärkungen gegeben wurden. (Auch in der Anzahl der inkontingenten Verstärkungen in der 4. Trainingsbedingung bestanden keine signifikanten Unterschiede).

Sollten sich unterschiedliche Effekte der Trainingsbedingungen herausstellen, so sind sie also nicht auf unterschiedliche Verstärkungshäufigkeiten zurückzuführen.

Die unterschiedlichen Ergebnisse für die 3 Trainingsbedingungen im Verlauf dürften darauf beruhen, daß die Gesamtzahl der gestellten Probleme in Trainingsbedingung 3 am höchsten war, da bei jedem einzelnen Problem die Anzahl der möglichen Reaktionen am niedrigsten war (verbale Beschreibung des Lösungsweges und Angabe einer globalen Lösungsstrategie fielen hier ja weg), die Trainingszeit jedoch gleich gehalten wurde. Nicht günstige Schwierigkeitsstufen können umso leichter vorkommen, je mehr Probleme verwendet werden.

Die in den Trainingsbedingungen 1 und 2 gestellten Probleme scheinen jedoch günstig abgestuft gewesen zu sein.

5.4.3.3. Testwertveränderungen nach der dritten Trainingsphase

Die Testwerte der 4 Trainingsbedingungen und der Kontroll- und Vergleichsgruppen sind in Tabelle 57 aufgeführt.

Tabelle 57: Testwerte vor und nach der 3. Phase

		Training	Training	Training	Training	Kontr.	Vergl.	Vergl.	
		1	2	3	4	G .	Gr. 1	Gr. 2	
Vor- test	FAT 4-6	AM	115,0	113,7	110,1	112,6	106,1	112,0	114,8
		SD	10,8	11,2	12,3	13,1	9,8	10,6	14,1
	KLI 4+	AM	93,5	92,2	90,2	91,0	83,9	95,0	98,7
		SD	8,6	9,1	8,6	10,7	7,4	12,6	9,4
	SD 1	AM	6,3	6,8	7,4	7,7	3,8	6,2	7,4
		SD	2,1	2,6	1,8	2,7	1,9	2,0	2,3
	SD 2	AM	9,0	6,4	7,1	7,8	3,2	7,1	9,2
		SD	2,1	2,2	1,8	2,1	2,0	2,3	1,6
	SD 1	AM	8,2	8,6	7,4	9,2	4,0	6,1	7,4
		SD	5,4	3,3	3,0	4,7	2,0	1,7	2,1
Nach- test	SD 2	AM	14,7	12,1	8,2	9,2	3,5	7,3	9,9
		SD	4,2	3,0	3,1	3,5	1,8	1,9	2,0
	LD Score 1	AM	10,8	9,3	6,8	7,1	4,7	6,3	6,3
		SD	2,9	2,4	2,7	3,4	2,3	2,6	1,9
	LD Score 1	AM	6,4	7,8	4,5	3,2	2,3	4,2	4,4
		SD	1,6	1,3	1,4	1,6	1,4	1,4	1,0

Die Abbildungen 45 mit 51 zeigen die SD 1- und SD 2- Vor- und Nachtestwerte für die einzelnen Gruppen.

In den Vortestwerten bestanden zwischen den Trainingsgruppen und den beiden Vergleichsgruppen keine signifikanten Unterschiede. In allen Tests zeigten diese Gruppen jedoch signifikant höhere Werte als die Kontrollgruppe ($p < 0,01$).

Für alle Nachtestwerte ergaben Kovarianzanalysen mit den Testwerten unmittelbar vor Phase 3 als Kovariaten einen signifikanten Einfluß der Gruppenzugehörigkeit (p mindestens $< 0,05$) (siehe Tabellen 58 - 61).

Im einzelnen hatten im SD 1-Nachtest alle Gruppen, außer der Vergleichsgruppe 1 signifikant höhere Werte als die Kontrollgruppe. Sonst bestanden keine signifikanten Unterschiede. Im SD 2 nach der 3. Phase hatten alle Gruppen sig-

Vor- und Nachtestwerte der einzelnen Gruppen in Trainingsphase 3

Abb. 45:
Training 1

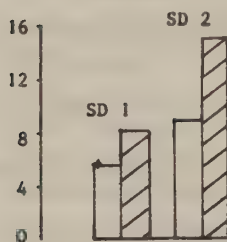


Abb. 46:
Training 2



Abb. 47:
Training 3

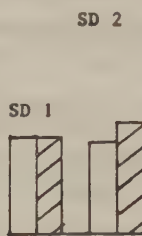


Abb. 48:
Training 4



Abb. 49:
Kontrollgr.



Abb. 50:
Vergleichsgr. 1

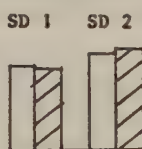
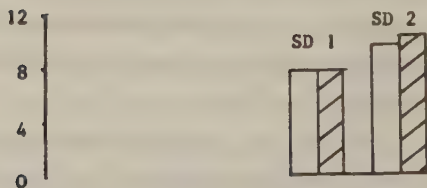


Abb. 51:
Vergleichsgr. 2



□ Vortest

▨ Nachtest

Tabelle 58: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: SD 1

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	132,9	4	33,2	49,8	<0,001
Kovariate	2315,8	11	210,5	315,4	0,001
Vp	75,4	113	0,7		

Tabelle 59: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: SD 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	25,6	4	6,4	4,4	<0,01
Kovariate	1589,2	11	144,5	38,9	<0,001
Vp	170,8	117	1,5		

Tabelle 60: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: LD Score 1

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	68,8	4	17,2	5,3	<0,05
Kovariate	508,3	11	46,2	11,9	<0,001
Vp	521,4	163	3,2		

Tabelle 61: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: LD Score 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed.	23,2	4	5,8	4,6	<0,05
Kovariate	143,0	11	13,0	8,3	<0,01
Vp	207,2	163	1,3		

nifikanter höhere Werte als die parallelisierte Kontrollgruppe (p mindestens $<0,01$). Daneben hatte die Gruppe mit Training 1 einen signifikant höheren Wert als alle anderen Gruppen (p mindestens $<0,05$ mit der Ausnahme der

Gruppe Training 2, die sich nicht signifikant von der mit Training 1 unterschied. Diese Gruppe hatte ebenfalls einen signifikant höheren Wert als alle anderen Gruppen, (p mindestens $< 0,05$), mit Ausnahme von Vergleichsgruppe 2. Die übrigen Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Im Score 1 des LD waren die Werte der Trainingsgruppen 1 und 2 signifikant höher als die der Kontrollgruppe und der beiden Vergleichsgruppen ($p < 0,05$). Im übrigen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Für die LD-Score 2-Werte waren die Unterschiede zwischen der Trainingsgruppe 1 und 2 auf der einen Seite und der Trainingsgruppe 4 und der Kontrollgruppe andererseits signifikant (p mindestens $< 0,05$). Die Trainingsgruppe 2 hatte auch einen signifikant höheren Wert als die übrigen Gruppen außer Trainingsgruppe 1 ($p < 0,05$).

Innerhalb der Trainingsgruppen ergaben sich zwischen den Tests vor und nach Phase 3 die folgenden Unterschiede:

Trainingsgruppe 1 zeigte einen signifikanten Zuwachs in SD 2 ($p < 0,05$). Trainingsgruppe 2 hatte ebenfalls in SD 2 einen signifikanten Zuwachs ($p < 0,05$).

Bei den übrigen Gruppen ergaben sich keine signifikanten Veränderungen.

5.4.3.4. Diskussion der Testwertveränderungen

Das Training in Phase 3 hatte keinen Zuwachs in den SD 1-Werten zur Folge. Da dieser Test in erster Linie Aufgaben enthielt, die den in den ersten beiden Phasen verwendeten ähnlich waren, ist von einem Generalisationstraining nicht zu erwarten, daß es die Leistungen in diesen Tests steigert.

Die Kinder, die wenigstens 2 Stufen des Trainings in Phase 2 durchlaufen hatten, zeigten im SD 2, der zum Teil ähnliche Aufgaben wie das Training enthielt, eine Zunahme der positiven Reaktionen. Dabei scheint die Einführung der 3. Trainingsstufe keinen Effekt mehr gehabt zu haben.

Im LD 2, der nur Aufgaben enthielt, auf die eine Generalisierung stattfinden mußte, wenn sie aufgrund des Trainings eher gelöst wurden, zeigten ebenfalls die Gruppen mit Training 1 und 2 die höchsten Werte. Auch für die Leistungen in diesem Test war offensichtlich bedeutungslos, ob die 3. Stufe eingeführt wurde oder nicht. Im Score 2 spricht sogar einiges für ein besseres Abschneiden der Trainingsgruppe 2.

5.4.3.5. Häufigkeit der Teilnahme am Training und Trainingserfolg

Zunächst soll überprüft werden, ob die Häufigkeit der Anwesenheit zwischen den Trainingsbedingungen gleich war.

In Tabelle 62 ist die durchschnittliche Anwesenheitshäufigkeit für jede Trainingsbedingung aufgeführt.

Tabelle 62: Anwesenheit in den Trainingsbedingungen der Phase 3

Trainingsbedingung		Training 1	Training 2	Training 3	Training 4
Häufigk. d. Anwesenh.	AM	2,2	2,3	2,2	2,7
	SD	0,9	0,7	1,3	0,9

Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Zur Untersuchung der Frage, ob der Leistungsstand vor der 3. Phase eine Bedeutung für die Häufigkeit der Anwesenheit hatte, sollten wieder die Testwerte vor der 3. Trainingsphase zwischen

den 3 Anwesenheitshäufigkeiten verglichen werden. Tabelle 63 zeigt diese Daten sowie die Nachtestwerte.

Tabelle 63: Testwerte vor der 3. Phase für die 3 Anwesenheitshäufigkeiten

		Anwesenheit		
		1 Mal	2 Mal	3 Mal
Vortest	FAT 4-6	AM	114,3	116,1
		SD	10,1	12,3
	KLI 4+	AM	90,1	93,4
		SD	9,4	10,7
	SD 1	AM	6,8	7,3
		SD	2,6	2,1
	SD 2	AM	7,3	6,9
		SD	3,2	2,2
	SD 1	AM	8,6	7,0
		SD	2,4	2,1
Nachtest	SD 2	AM	7,0	10,3
		SD	1,9	2,8
	LD Score 1	AM	9,3	7,6
		SD	2,3	2,7
	LD Score 2	AM	4,3	4,5
		SD	1,8	1,4

In keinem der Vortests ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den 3 Anwesenheitshäufigkeiten.

Auf die Werte in den Nachtests SD 2 und LD Score 2 hatte die Häufigkeit der Anwesenheit einen signifikanten Einfluß ($p < 0,01$, Kovarianzanalysen mit den Vortestwerten als Kovariaten).

(Siehe Tabelle 64 und 65).

Für die SD 1- und LD Score 1-Werte des Nachtests war es ohne Bedeutung, wie häufig die Kinder anwesend waren.

Tabelle 64: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: SD 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Anwesenheit	9,2	3	3,1	sehr groß	<0,001
Kovariate	1735,7	8	217,0	sehr groß	<0,001
	- 3,7	121	- 0,03		

Tabelle 65: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable: LD Score 2

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Anwesenheit	13,2	3	6,4	4,7	<0,01
Kovariate	114,9	8	14,4	8,5	<0,001
	234,6	167	1,4		

5.4.3.6. Diskussion der Ergebnisse der Anwesenheitsgruppen

Das Ergebnis, daß die Anwesenheitshäufigkeit für den SD 1 Nachtest-Wert keine Rolle spielt, ist nicht überraschend, wenn man bedenkt, daß keine Trainingsbedingung in Phase 3 mit einem signifikanten Zuwachs des SD 1-Wertes verbunden war. Die Leistungen in diesem Test wurden vom Training der Phase 3 offensichtlich nicht berührt.

Schwieriger zu erklären ist der Befund, daß auch für den Score 1 des LD die Anwesenheitshäufigkeit unbedeutend war. Möglicherweise genügte die einmalige Anwesenheit in einer der 3 Stunden um die unterschiedliche Effektivität der Trainingsbedingungen im Anheben der Leistungen in diesem Test zu bewirken.

Offensichtlich waren die Aufgaben dieses Testabschnittes des LD auch relativ leicht, worauf die relativ hohen Anzahlen richtiger Reaktionen in den Vergleichsgruppen hinweisen (bei 12 Aufgaben insgesamt).

Für die schwierigeren Aufgaben des SD 2 und LD-Score 2 war dagegen die Häufigkeit der Teilnahme bedeutsam.

5.4.3.7. Die Bedeutung der Schicht

Die Unterschiede in den mittleren Schichtindizes der einzelnen Gruppen waren den in früheren Phasen gefundenen analog. Tabelle 66 zeigt diese mittleren Schichtwerte für die 4 experimentellen und die 3 Vergleichsgruppen.

Tabelle 66: Schichtwerte der einzelnen Gruppen

Gruppe		Training 1	Training 2	Training 3	Training 4	Kontr. Gr.	Vergl. Gr.1	Vergl. Gr.2
Schicht	AM	4,4	4,2	4,3	4,0	4,5	2,7	2,3
	SD	0,7	0,3	0,6	1,0	0,6	1,8	0,7

Die Trainings- und die Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant, jedoch waren die Schichtindizes dieser Gruppen von den beiden anderen signifikant verschieden.

Zur Frage der differentiellen Wirksamkeit des Trainings für die verschiedenen Schichtstufen werden wieder die Testwerte in den einzelnen Gruppen verglichen. Tabelle 67 zeigt die Vor- und Nachtestwerte für die 4 Schichtgruppen der Kinder, die am Training teilnahmen.

Tabelle 67: Vor- und Nachtestwerte der verschiedenen Schichtgruppen

			<4	4	5	6
Vortest	SD 1	AM	6,8	7,3	6,4	6,6
		SD	3,0	2,4	1,9	2,5
	SD 2	AM	7,8	6,4	6,4	6,9
		SD	2,9	1,6	2,4	2,3
Nachtest	SD 1	AM	7,6	8,8	8,3	8,1
		SD	2,3	1,7	2,4	2,6
	SD 2	AM	9,1	11,9	12,9	10,6
		SD	3,1	3,0	2,8	2,8
	LD Score 1	AM	9,0	7,8	8,1	8,7
		SD	2,6	2,5	2,6	2,3
	LD Score 2	AM	5,7	5,1	4,8	6,0
		SD	1,4	1,7	1,3	1,9

Die Abbildungen 52 mit 56 stellen die Vor- und Nachtestwerte im SD 1 und SD 2 für die 4 Schichtgruppen dar.

In den Vortests ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

In den Nachtests waren ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Schichtgruppen signifikant.

Einen signifikanten Zuwachs (p mindestens $< 0,05$) zeigten die Schichtgruppen 4, 5 und 6 im SD 2. Sonst waren innerhalb der Gruppen keine signifikanten Unterschiede zwischen Vor- und Nachtest vorhanden.

5.4.3.8. Diskussion der Ergebnisse der Schichtgruppen

Auch in der 3. Trainingsphase scheinen vor allem die Kinder mit der Zugehörigkeit zu einer der niedrigeren Schichten profitiert zu haben, während die anderen Kinder keinen Zuwachs positiver Reaktionen in den Tests zeigten.

Allerdings sprechen die LD-Werte, vor allem der Score 1, in dem die Kinder, die am Training teil-

Vor- und Nachtestwerte der einzelnen Schichtgruppen

Abb. 52:
Schicht < 4

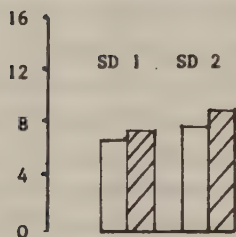


Abb. 53:
Schicht 4

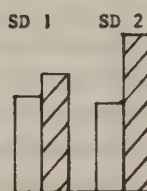


Abb. 54:
Schicht 5

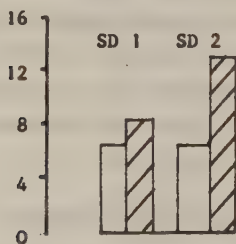


Abb. 55:
Schicht 6



□ Vortest

▨ Nachtest

Anzahl der richtigen Lösungen

nahmen und einen Schichtindex < 4 besaßen, sich auch von der Vergleichsgruppe 2 signifikant unterschieden ($p < 0,05$) dafür, daß auch für diese Kinder das Training von Wert war.

5.4.3.9. Die Bedeutung der experimentellen Bedingungen in den ersten beiden Phasen.

Zunächst ist zu untersuchen, ob die Trainingsbedingungen in den ersten beiden Phasen einen Effekt auf die Häufigkeit der Anwesenheit in Phase 3 hatten. Tabelle 68 gibt diese Daten für die verschiedenen Trainingsabfolgen in Phase 1 und 2 wieder.

Tabelle 68: Anwesenheitshäufigkeiten in Phase 3 für die verschiedenen Trainingsabfolgen in Phase 1 und 2

Trainbed.		Strat.1	Strat.2	Strat.3	Mot.	Mot.	Mot.
Phase 1							
Trainbed.		Mot.	Mot.	Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat. 3
Phase 2							
Anwesenh. häufigkeit	AM	2,4	1,9	2,2	2,2	2,3	2,4
in Phase 3	SD	0,6	0,9	0,7	0,8	0,7	0,6

Die 6 Gruppen unterscheiden sich nicht in der Häufigkeit der Anwesenheit in Phase 3.

Besteht trotz gleich häufiger Anwesenheit ein Unterschied im Trainingsgewinn während Phase 3? Mit anderen Worten, hatte das vorausgehende Training einen Einfluß auf den Erfolg der 3. Phase? Die Testwerte vor und nach der 3. Phase für die verschiedenen Trainingsabfolgen zeigt Tabelle 69.

Tabelle 69: Vor- und Nachtestwerte der 3. Phase für die Trainingsbedingungen in Phase 1 und 2

	Trainbed. Phase 1 Trainbes. Phase 2		Strat.1	Strat.2	Strat.3	Mot.	Mot.	Mot.
			Mot.	Mot.	Mot.	Strat.1	Strat.2	Strat.1
Vor- test	SD 1	AM	6,1	6,3	7,4	6,0	6,0	7,8
		SD	2,1	3,0	2,4	2,5	2,8	2,2
	SD 2	AM	5,8	7,1	6,9	6,3	5,8	9,4
		SD	2,4	1,9	2,0	1,8	2,4	2,6
Nach- test	SD 1	AM	7,2	6,4	8,8	6,9	8,7	9,7
		SD	1,8	1,7	1,3	1,3	1,6	1,4
	SD 2	AM	11,2	10,8	12,5	10,1	9,6	11,9
		SD	3,2	2,8	2,9	3,1	2,1	2,4
	LD Score 1	AM	7,9	7,4	8,7	9,2	7,6	9,4
		SD	2,4	2,6	2,3	2,7	2,1	2,0
	LD Score 2	AM	4,9	5,7	5,0	4,8	5,9	6,0
		SD	1,5	1,3	1,4	1,7	1,4	2,1

Die Unterschiede in den Vortests waren, abgesehen von einem höheren Wert im SD 2 der Gruppe mit der Abfolge Motivation-Strategie 3 als die anderen Gruppen, nicht signifikant.

In den Nachtests hatten die Trainingsbedingungen in den vorausgehenden Phasen nur auf den SD 1-Wert einen signifikanten Effekt ($p < 0,05$), wenn der Einfluß der Höhe des Vortestes ausgeschaltet wurde (Kovarianzanalyse mit den Vortestwerten als Kovariaten). (Siehe Tabelle 70).

Tabelle 70: Tafel der Kovarianzanalyse
Abhängige Variable:
SD 1

Quelle	Quadrat- summe	DF	Mittleres Quadrat	F-Test	p
Trainingsbed. Phase 1 und 2	58,6	4	14,6	sehr groß	$< 0,001$
Kovariate	989,9	11	90,0	sehr groß	$< 0,001$
Vp	-115,9	62	-1,9		

5.4.3.10. Diskussion der Ergebnisse für die Gruppen mit unterschiedlichen Trainingsbedingungen in Phase 1 und 2

Der fortlaufende Effekt auf die SD 1-Werte ist nicht verwunderlich, wenn man berücksichtigt, daß dieser Test ähnliche Aufgaben enthielt, wie sie im Training der ersten beiden Phasen verwendet wurden. Der fehlende Einfluß der ersten beiden Trainingsphasen auf die übrigen Testwerte scheint daraufhinzudeuten, daß die unterschiedliche Effektivität der Trainingsbedingungen in Phase 1 und 2 keinen Einfluß auf das Ausmaß der Generalisierung hatte. Gleichzeitig legt dieses Ergebnis die Vermutung nahe, daß auch in den weniger effektiven Bedingungen der ersten Phase Reaktionen erworben wurden, die mehr oder weniger generalisiert werden konnten.

Möglicherweise wurden auch wegen der Aufteilung der Versuchspersonen auf die verschiedenen wirklichen Bedingungen der Phase 3 die Effekte der ersten beiden Phasen von denen der dritten überdeckt. Wegen einer zu geringen Anzahl von Versuchspersonen in den einzelnen Bedingungen läßt sich diese Frage nicht klären, da dazu innerhalb jeder Trainingsbedingung in Phase 3 die Kinder mit den 6 verschiedenen Abfolgen der Phase 1 und 2 verglichen werden mußten.

5.4.3.11. Die Bedeutung des Elterninteresses

Es kann angenommen werden, daß das Interesse der Eltern am Training ihrer Kinder in Phase 3 ähnliche Effekte zeigen würde wie in den anderen Phasen. Tabelle 71 zeigt zunächst wieder die Anwesenheitshäufigkeit bei unterschiedlichem Elterninteresse.

Tabelle 71: Häufigkeit der Anwesenheit in Phase 3 für die 3 Stufen des Elterninteresses

		Elterninteresse		
		0	1	2
Anwesenheitshäufigkeit	AM	1,2	1,8	2,7
in Phase 3	SD	1,0	0,7	0,5

Die Kinder der Eltern mit einem Interessenindex von 2 waren signifikant häufiger anwesend als die anderen Kinder ($p < 0,05$). Sonst waren keine Unterschiede signifikant.

Im Übrigen waren die Ergebnisse tatsächlich denen in den ersten beiden Phasen völlig parallel:

Die Schicht der Eltern war ohne Bedeutung für ihr Interesse. Das Elterninteresse hatte keinen Einfluß auf den Erfolg in der 2. Trainingsphase.

5.4.3.12. Die Bedeutung des Lehrers

Auch bezüglich des Lehrers, bei dem die Kinder unterrichtet wurden, kann angenommen werden, daß seine Bedeutung sich nicht geändert hat.

Die Anwesenheitshäufigkeit dürfte wieder zwischen den Gruppen von Kindern mit verschiedenen Lehrern Unterschiede zeigen.

Tabelle 72 zeigt die relevanten Daten.

Tabelle 72: Anwesenheitshäufigkeit der Schüler der einzelnen Lehrer

		1	2	3	4	5	6	7
Anwesenheit	AM	1,9	2,9	2,8	2,2	0,9	1,9	2,4
Phase 3	SD	0,9	0,4	0,6	0,7	1,1	0,7	0,7

Auch hier waren signifikante Unterschiede vorhanden ($p < 0,05$). Allerdings sind die Differenzen geringer und die untersten Werte sind

nicht so extrem wie in den vorausgehenden Phasen. Der Einfluß des Lehrers auf den Trainingsbesuch, bzw. vor allem auf das Fernbleiben, scheint also etwas abgenommen zu haben. Auf den Trainingserfolg der Phase 3 hatte der Lehrer ebensowenig Einfluß wie in den vorausgehenden Trainingsperioden.

5.4.3.13. Die Bedeutung des Wohnorts und des Geschlechts.

Auch für die Phase 3 waren diese beiden Variablen völlig bedeutungslos.

6. Zusammenfassung

Das Ziel dieser Untersuchung war, effektive Methoden zur Modifikation des Problemlösungsverhaltens von sozial benachteiligten Kindern zu finden und zu überprüfen, ob mit diesen Methoden ein Ausgleich des Defizits an für die Schule relevanten Denkreaktionen dieser Kinder erreicht werden kann.

Der Ausgangspunkt für diese Zielsetzungen waren Befunde in der Literatur, die ein solches Defizit konstatierten.

Da diese Befunde und auch die auf ihnen aufbauenden Ausgleichsversuche sehr globaler Art waren und weder die Identifikation der spezifischen Lücken im Denkverhaltensrepertoire sozial benachteiligter Kinder erlaubten, noch zu eindeutigen, replizierbaren Vorgehensweisen zum Auffüllen dieser Lücken führten, sollte in der vorliegenden Arbeit besonders darauf geachtet werden, daß die verwendeten Methoden Schlüsse auf die Art des Defizits erlaubten und jederzeit replizierbar sind.

6.1. Die ersten beiden Trainingsphasen

6.1.1. Der Trainingsaufbau

Die Grundlagen für den Aufbau der einzelnen verwendeten Trainingsmethoden waren behavioristische und kybernetische Modelle des Denkablaufes, der mit Berlyne (1965) als eine Kette von Einzelreaktionen, die in abwechselnder Folge Stimulussituationen und auf diese Situationen angewandte Transformationen repräsentieren, aufgefaßt wurde. Es wurde versucht, die vorhandenen Befunde über die Eigenheiten des Problemlösungsverhaltens sozial benachteiligter Kinder mithilfe der Begriffe dieser Modelle zu beschreiben. Dabei ergaben sich folgende Möglichkeiten für die Ursachen des Defizits:

1. Das Denkverhaltensrepertoire sozial benachteiligter Kinder enthält zwar die zur Lösung von Problemen nötigen Reaktionsketten, sie besitzen jedoch nicht genügend Ausdauer, die bei schwierigen Problemen notwendigen langen Reaktionsketten zu durchlaufen. Wäre diese Ausdauer vorhanden, so wäre das Defizit beseitigt. Da es bei diesem Vorgehen in erster Linie um die Veränderung motivationaler Variablen ging, wurde es Motivationstraining genannt.
2. Das Denkverhaltensrepertoire sozial benachteiligter Kinder enthält zwar Einzelabschnitte von den zur Problemlösung einzusetzenden Reaktionsketten. Aufgrund von ungünstigen Verstärkungstechniken in der Schule und/oder der geringen Fähigkeit, Verstärkungsaufschub zu ertragen, werden jedoch diese Ketten an verfrühter Stelle abgebrochen und eine zufällig ausgewählte Endreaktion eingesetzt.
3. Das Denkverhaltensrepertoire sozial benachteiligter Kinder enthält zwar die zur Bildung der Reaktionsketten notwendigen Einzelreaktionen. Die zur Problemlösung notwendige Aneinanderreihung dieser Reaktionen geschieht jedoch nicht, weil die in der Schule verwendeten Verstärker für sozial benachteiligte Kinder nicht als solche wirksam sind und/oder der Schulunterricht die für eine effektive Konditionierung von Reaktionsketten notwendigen Bedingungen nicht erfüllt.
4. Die zur Konstituierung von Denk-Reaktionsketten notwendigen Einzelreaktionen sind im Verhaltensrepertoire sozial benachteiligter Kinder nicht vorhanden. Sie wurden wegen des Fehlens eines geeigneten Konditionierungsprozesses in der Familie und in der Schule nicht etabliert.

Auf diesen vier möglichen Gründen für das Problemlösungsdefizit bauten die 4 Trainingsmethoden auf, die in den ersten beiden Phasen des Trainings zur Anwendung kamen.

1. In der ersten Trainingsbedingung wurden Probleme, deren Lösung im Durchschnitt immer mehr Reaktionen und damit eine immer längere Beschäftigung mit ihnen verlangte, vorgelegt. Um zu vermeiden, daß gleichzeitig mit der Anhebung der Ausdauer spezielle Reaktionsketten bzw. allgemeine Lösungsstrategien etabliert werden, was eine Abschätzung des Effekts der Veränderung der Ausdauer allein nicht gestattet hätte, wurden Probleme gewählt, die durch Ausprobieren von Reaktionen zu lösen waren. Dabei wurde die Anzahl der Reaktionsalternativen sukzessive erhöht, so daß im Durchschnitt immer mehr Reaktionen ausprobiert werden mußten, d.h. eine immer längere Beschäftigung mit den Problemen nötig war, bis eine Lösung (und damit Verstärkung) erfolgte.
2. In der zweiten Trainingsbedingung wurden immer schwierigere Probleme gegeben, deren Lösung das Durchlaufen immer längerer Reaktionsketten verlangte; d.h. es wurden immer mehr Reaktionen in richtiger Abfolge nötig bis die Verstärkung, deren Höhe sich nach der Anzahl der Einzelreaktionen in der durchlaufenen Kette richtete, in Empfang genommen werden konnte. Die Höhe der Verstärkung richtete sich deshalb nach der Anzahl der nötigen Einzelreaktionen, damit Unterschiede in der Verstärkungsmenge zwischen den Bedingungen vermieden wurden. Diese Bedingung wurde "Verhaltensformung" (shaping) genannt.

3. In der dritten Trainingsbedingung wurden die gleichen Probleme verwendet wie in der zweiten (und vierten). Die Reihenfolge des Vorlegens der einzelnen Probleme richtete sich jedoch nicht mehr nach der Schwierigkeit, sondern folgte dem Zufall. Verstärkung erfolgte zunächst dann, wenn die Kinder nur die Endreaktion der Kette richtig produzierten, dann, wenn sie die letzten beiden Reaktionen durchführten usw., bis die ganze Reaktionskette durchlaufen wurde. Die nicht von den Kindern geforderten Reaktionen wurden jeweils von den Versuchsleitern durchgeführt. Diese Bedingung erhielt die Bezeichnung Reaktionsverkettung (chaining).
4. Die vierte Trainingsbedingung wurde so aufgebaut, daß die Voraussetzungen für Modelllernen erfüllt waren, das sich in anderen Bereichen der Verhaltensmodifikation als effiziente und schnell wirkende Methode zum Aufbau noch nicht vorhandener Reaktionen erwiesen hatte. Das Vorgehen in dieser Bedingung glich dem in der vorausgehenden mit dem Unterschied, daß die einzelnen vorgelegten Probleme wieder nach der Schwierigkeit abgestuft wurden. Es wurde angenommen, daß der Abstand zwischen den den Kindern möglichen und den vom Modell dargebotenen Reaktionen dadurch geringer gehalten wurde als in der dritten Trainingsbedingung und somit ein Modelllernen wahrscheinlich wurde. Für diese Bedingung schien die Bezeichnung "Reaktionsverkettung + Modelllernen" angebracht.

Zu den Trainingsbedingungen 2, 3 und 4 wurden drei Arten von Problemen gewählt, die sich in der vermuteten Schwierigkeit der anzuwendenden Transformationen sowie in dem zur Verfügung stehenden Kriterium dafür unterschieden, ob die Lösungssituation erreicht ist. Diese letzte Unter-

scheidung wurde deshalb verwendet, weil zu vermuten war, daß die Identifikation der Lösungssituation, die der letzte Schritt des Problemlösungsprozesses ist, umso schwieriger ist, je weniger zu Beginn über diese Endsituation bekannt ist. In der einen Problemart wurde die Endsituation bereits in der Problemstellung geschildert, in der zweiten waren alle wichtigen Merkmale der Endsituation in der Schilderung der Problemsituation enthalten, jedoch nicht in der richtigen Anordnung, in der dritten war am Anfang über die Lösungssituation kein wesentliches Merkmal bekannt. Alle drei Problemarten hatten eine eindeutige, allein richtige Lösung, so daß ein eindeutiges Verstärkungskriterium vorhanden war.

Als Verstärkung wurden in jeder Bedingung Plastikchips verwendet, die gegen Süßigkeiten, Spielzeug, Sportgerät und Bücher eintauschbar waren.

Da ein den spezifischen Repertoirelücken adäquates Trainingsvorgehen einen ganz bestimmten Verlauf nehmen mußte, wurde die Übereinstimmung zwischen dem beobachteten und dem verhaltenstheoretisch zu erwartenden Verlauf als Kriterium dafür genommen, ob die betrachtete Methode den Anforderungen des spezifischen Defizits sozial benachteiligter Kinder entsprach. Der Verlauf einer effektiven Methode mußte sich in erster Linie dadurch auszeichnen, daß, vorausgesetzt die Schwierigkeitsabstufung der einzelnen Reaktionen weist keine zu großen Sprünge auf, die Wahrscheinlichkeit positiver Reaktionen gleichmäßig hochbleibt.

Als weiteres Effektivitätskriterium wurden die Veränderungen in zwei Intelligenztests genommen, die eine relativ hohe Übereinstimmung mit dem Schulerfolg aufwiesen, wodurch also erwartet werden konnte, daß sie Denkverhalten erfassen,

das für die Schule relevant ist.

Schließlich wurde der Erfolg der Trainingsmethode an den Werten gemessen, die die Kinder nach der zweiten Phase in zwei ad hoc konstruierten Tests erzielten, von denen der eine Aufgaben enthielt, die den im Training verwendeten und der andere solche, die den in der nachfolgenden Phase vorgelegten Problemen ähnlich waren.

Die Versuchspersonen, ca. 80 Schüler der 4. Klassen der Selber Volksschulen mit niedrigen Schichtindizes, wurden in der ersten Trainingsphase zufällig auf die 4 experimentellen Bedingungen verteilt (die genaue Versuchspersonen-Zahl kann deshalb nicht angegeben werden, weil sie zwischen den Trainingsphasen etwas schwankte). Zusätzlich wurden 12 Schüler mit höherer Schicht in das Training aufgenommen. Die Aufteilung dieser Schüler auf die experimentellen Gruppen erfolgte ebenfalls zufällig. Die Hälfte der Versuchspersonen wurde der Trainingsbedingung 1 zugewiesen, die andere Hälfte gleichmäßig auf die 3 anderen Bedingungen aufgeteilt. In der zweiten Trainingsphase wurden die Bedingungen insofern revertiert, als die Kinder, die in der ersten Phase das "Motivationstraining" erhalten hatten, nun auf die 3 anderen Bedingungen verteilt wurden, während die restlichen Kinder in der zweiten Phase alle dem "Motivationstraining" zugewiesen wurden. Als Kontrollgruppe dienten zwei vierte Klassen einer benachbarten Kleinstadt, denen eine bezüglich der Schicht parallelisierte Gruppe entnommen wurde, und eine Gruppe von Selber Schülern, die wegen ihrer zu hohen Schicht nicht ins Training aufgenommen werden konnten.

6.1.2. Ergebnisse der ersten beiden Phasen

Im Motivationstraining ergab sich der erwartete Verlauf. Obwohl immer mehr Reaktionen zur Verstärkung notwendig wurden, nahm die Anzahl der

durchschnittlich von den Kindern gebrachten Reaktionen nicht ab. Die Anhebung der Ausdauer konnte also als gelungen gelten.

Bei den anderen 3 Trainingsbedingungen war der Verlauf in der Gesamtanzahl der bei jeder Problemart von den Kindern gebrachten Reaktionen, der positiven (d.h. die Problemlösung fördernden) Reaktionen sowie der Quotienten positive Reaktionen/Gesamtzahl der Reaktionen in der ersten Phase in allen Trainingsbedingungen nicht regelmäßig. Dennoch legten die Verläufe den Schluß nahe, daß die Trainingsbedingungen "Verhaltensformung" und "Reaktionsverkettung + Modellernen" der Trainingsbedingung "Reaktionsverkettung" überlegen waren. Die Ergebnisse legten die Vermutung nahe, daß der Haupteffekt dieser beiden Trainingsbedingungen in einer Anhebung der Bereitschaft, mit schwierigen und langwierigen Problemen umzugehen, unabhängig davon ob adäquat oder nicht, bestand und der relativ unregelmäßige Verlauf aus der Interferenz dieser Wirkung mit einer auf den Aufbau von Reaktionsketten abzielenden Wirkung resultierte.

Daß dieser zweite Effekt durchaus auch vorhanden war, zeigte die differentielle Wirksamkeit der Trainingsbedingungen in den einzelnen Problemarten. In einer der drei Problemarten hatte nämlich die Trainingsbedingung "Reaktionsverkettung + Modellernen" den unter der Voraussetzung, daß sie adäquat ist, theoretisch zu erwartenden Verlauf.

Im übrigen wiesen die Verlaufsergebnisse darauf hin, daß keiner der oben angeführten Gründe für das Defizit sozial benachteiligter Kinder uneingeschränkt zutraf. Die relativ einfachen Einzelreaktionen der zur Lösung einer der Problemarten nötigen Reaktionsketten waren offensichtlich im Verhaltensrepertoire der Kinder weitgehend vor-

handen, während die schwierigeren Transformationen, die die anderen Problemarten forderten, nicht zur Verfügung standen.

Die Testwertveränderungen in der ersten Trainingsphase wiesen ebenfalls auf eine differentielle Effektivität der angewandten Methoden hin. Alle Trainingsmethoden führten dazu, daß in einem der beiden Tests zu der Kontrollgruppe mit Kindern aus höheren Schichten keine Unterschiede mehr bestanden. In den Verbesserungen im zweiten Test erwies sich die Bedingung "Reaktionsverkettung + Modellernen" als den übrigen Bedingungen überlegen.

Die Ergebnisse der zweiten Trainingsphase waren bei weitem eindeutiger. Das schien darauf zurückzuführen zu sein, daß die Veränderung motivationaler Variablen keine bedeutsame Rolle mehr spielte.

Der Trainingsverlauf in der Bedingung Reaktionsverkettung + Modellernen zeigte an, daß diese Methode dem spezifischen Defizit sozial benachteiligter Kinder adäquat war. Er entsprach ziemlich genau dem zu erwartenden Verlauf, was von keiner anderen Trainingsbedingung gesagt werden konnte.

Auch die Testergebnisse sprechen eindeutig für eine Überlegenheit der Trainingsbedingung Reaktionsverkettung + Modellernen. Zwar führten auch die anderen Bedingungen zu einer Zunahme der IQ's, doch eine Beseitigung der Unterschiede zu der Gruppe von Kindern aus höheren Schichten gelang nur in der einen Bedingung.

Betrachtet man die Ergebnisse der ersten beiden Phasen zusammen, so zeigte sich, daß die Abfolge, in der die Teilnahme am "Motivationstraining" den anderen 3 Bedingungen vorausgeht, erfolgreicher war als die umgekehrte Reihenfolge.

Insgesamt erwies sich die Abfolge "Motivations-

training"- "Reaktionsverkettung + Modellernen" als am effektivsten und als einzige Bedingung, in der der Defizit ausgleich, wie er von den beiden Intelligenz- und den ad hoc konstruierten Tests erfaßt wurde, gelang.

Möglicherweise beruht dieses Ergebnis nicht nur darauf, daß dieses Vorgehen dem Defizit der trainierten Kinder adäquat war, sondern auch auf der Tatsache, daß Denkreaktionen allgemein eher mit der Methode der Reaktionsverkettung aufzubauen sind als durch Verhaltensformung. Wenn der Problemlösungsablauf tatsächlich aus einer Anzahl von aneinandergereihten Einzelreaktionen besteht und nicht als eine große Reaktionseinheit aufzufassen ist, so wäre eine Reaktionsverkettung die Methode, deren Anwendung lerntheoretisch gefordert wäre. Daß derartige, naheliegende Überlegungen in der Schule nicht zum Tragen kommen ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Methode der Reaktionsverkettung auch Modellernen verlangt und diese Forderung ist wegen der Propagierung der "Entdeckungsmethode", bei der der Lehrer nichts vormachen darf, nicht erfüllbar.

Neben der Abschätzung des Trainingserfolgs in den einzelnen Bedingungen wurde die Bedeutung einiger Variablen für diesen Erfolg untersucht.

Dafür, daß an den beobachteten Verbesserungen tatsächlich die Teilnahme am Training verantwortlich war, sprach auch der Befund, daß in allen Phasen die erzielten Veränderungen umso größer waren, je häufiger die Kinder an den Trainingssitzungen teilnahmen.

Die Schichtzugehörigkeit der Kinder erwies sich in allen Trainingsphasen insofern als bedeutsam als die Kinder aus höheren Schichten, die am Training teilnahmen, keine Gewinne zeigten.

Auch die Ausgangsintelligenz vor Beginn des Trainings hatte einen Effekt, der sich darin äußerte, daß der in den Intelligenztests zum Ausdruck kommende Zuwachs an Denkreaktionen umso größer, je geringer die Ausgangsintelligenz war.

Das Interesse der Eltern an dem Kompensations-training hatte eine Auswirkung auf die Häufigkeit der Anwesenheit der Kinder, nicht jedoch auf den Trainingserfolg, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß geringe Anwesenheitshäufigkeiten selten vorkamen.

Einen analogen Einfluß hatte der Lehrer, von dem die Kinder in der Schule unterrichtet wurden. Offensichtlich wirkte sich die mehr oder minder positive Einstellung der Lehrer zu dem Kompensationstraining auf die Häufigkeit der Teilnahme der Kinder aus. Auch hier blieb der Trainingserfolg unberührt.

6.2. Die dritte Trainingsphase

In dieser Phase sollte untersucht werden, ob ein Training, das daraufhin aufgebaut ist, möglichst breite Klassen von Problemlösereaktionen, die eine umfangreiche Generalisierung erlauben würden, zu etablieren, sinnvoll und welche Methode zur Erreichung dieses Ziels am ehesten geeignet ist.

Dazu wurden den Kindern in der ersten Sitzung Probleme vorgelegt, die durch motorische Manipulation lösbar waren. In der zweiten Sitzung wurde vor der Durchführung der zur Lösung führenden Manipulationen die verbale Beschreibung des Lösungswegs und in der dritten Sitzung zusätzlich die Angabe der globalen Lösungsstrategie, die verwendet wurde, verlangt.

Um die Effektivität der einzelnen Trainings-schritte überprüfen zu können, wurden drei Gruppen von Versuchspersonen gebildet, von denen die erste das gesamte Training, die zweite nur die ersten beiden Stufen und die dritte nur die erste Stufe durchlief. Eine vierte Gruppe machte ebenfalls nur die erste Stufe

mit und erhielt inkontingente Verstärkung. In den ersten drei Gruppen wurde jede Lösungsreaktion kontingent verstärkt. Jede Gruppe erhielt die gleiche Trainingszeit.

Zur Abschätzung des Generalisierungsausmaßes in den vier Trainingsbedingungen wurde ein weiterer ad hoc konstruierter Test eingeführt.

Der Verlauf der positiven Reaktionen in diesem Training zeigte, daß die Schwierigkeiten in allen Trainingsbedingungen gut abgestuft worden waren.

Es zeigte sich, daß die Einführung der dritten Stufe (Angabe globaler Lösungsstrategie) keinen Effekt auf die Leistungen in dem Test hatte, der das Generalisierungsausmaß überprüfen sollte. Dagegen hatten die Gruppen mit den ersten beiden Trainingsstufen bessere Leistungen in diesem Test als die beiden anderen Gruppen.

Die Verbalisierung des Lösungswegs vor der Durchführung der Lösung hatte einen positiven Einfluß auf die Generalisierungsbreite.

Die Anwesenheit, die Schicht, das Elterninteresse und der Lehrer hatten einen analogen Effekt wie in den vorausgehenden Trainingsphasen.

Geschlecht und Wohnort (Stadt oder Land) der Kinder waren für das gesamte Training völlig bedeutungslos.

Insgesamt kann festgestellt werden: Das Ziel des Defizitausgleiches ist erreicht worden. Eine Anhebung der Ausdauer im Umgang mit Problemen und ein darauffolgender Aufbau von Reaktionsketten mithilfe einer Methode, die das Vorgehen der Reaktionsverkettung und des Modelllernens kombiniert, ist dabei am effektivsten. Ein zusätzliches Training, in dem die Verbalisation von motorisch durchführbaren Lösungswegen gefordert wird, erhöht die Wahrscheinlichkeit der Generalisation der erworbenen Denkreaktionskette.

Die Tabellen 73 und 74 fassen das Vorgehen in den 3 Trainingsphasen noch einmal zusammen. Tabelle 75 und 76 zeigen die Testwertveränderungen in den einzelnen Gruppen und Abbildung 56 stellt wesentliche Elemente des Projekts graphisch dar.

Tabelle 73: Zusammenfassende Darstellung des Vorgehens
in den ersten beiden Trainingsphasen

Bezeichnung der Trainingsbedingung	Motivation	Verhaltensformung	Reaktionsverknüpfung	Modellernen + Reaktionsverknüpfung
Von den vorgelegten Reaktionen geforder- tes Verhalten	Vom Zufall gesteuert- tes Ausprobieren von Lösungsreaktionen "autistisches Denken"	Von einer Lösungs- strategie gesteuerte Den- kreaktionen "gerichte- tes Denken"	Von einer Lösungs- strategie gesteuerte Denkreaktionen "gerichtetes Denken"	Von einer Lösungs- strategie gesteuerte Denkreaktionen "gerichtetes Denken"
Identifikation erwünschter Reaktionen	Reaktion, die die Lösung des Problems bringt	Reaktion, die eine der Phasen des Lö- sungsprozesses re- präsentiert	Reaktion, die eine der Phasen des Lö- sungsprozesses re- präsentiert	Reaktion, die eine der Phasen der Lö- sungsprozesses re- präsentiert
Verstärktes Verhalten	Reaktion, die die Lösung des Problems bringt	richtig durchlaufene Lösungskette	Einzelreaktionen der Lösungskette	Einzelreaktionen der Lösungskette
Anwachsende Schwierigkeit durch(Trainings- dimension)	Erhöhung der Anzahl der Reaktionsalter- nativen	Zunehmende Länge der erforderlichen Reaktionsketten	Zunehmend mehr Einzelreaktionen der erforderlichen Kette	Zunehmend mehr Einzelreaktionen der erforderlichen Kette
Reihenfolge der vorgelegten Pro- bleme	Von Problemen mit wenig Reaktionsal- ternativen zu Pro- blemen mit vielen Alternativen	Von leichten zu schwierigen Pro- blemen	zufällige Reihen- folge (keine Schwie- rigkeitsabfolge der Probleme)	von leichten zu schwierigen Pro- blemen

Tabelle 74: Zusammenfassende Darstellung des Vorgehens
in der 3. Trainingsphase

Bezeichnung der Trainingsbedingung	Training 1	Training 2	Training 3	Training 4
Gefordertes Verhalten	Manipulative Durchführung der Lösung, Verbalisation des Lösungsweges, Verbalisation der globalen Lösungsstrategie	Manipulative Durchführung der Lösung, Verbalisation des Lösungsweges	Manipulative Durchführung der Lösung	Manipulative Durchführung der Lösung
Identifikation erwünschter Reaktionen	Manipulative Lösung des Problems Verbalisation, die in der richtigen Reihenfolge die (konkreten bzw. globalen) Phasen des Lösungsprozesses repräsentiert			Manipulative Lösung des Problems
Verstärkungsvorgehen	Kontingente Verstärkung			Inkontingente Verstärkung

Tabelle 75: Veränderungen der
Testwerte in den
einzelnen Trainings-
bedingungen der Pha-
se 1 und 2

	Strat.1 Strat.2 Strat.3		Mot.		Strat.1 Strat.2 Strat.3		Mot.		Kontr. Vergl.	
	Mot.		Mot.		Strat.1 Strat.2 Strat.3		Mot.		Gruppe Gr.1 Gr.2	
Veränderungen in KLI 4+	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0
Trainingsphase 1 FAT4-6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0
(Zw.-Vortest)										
Veränderungen in KLI 4+	0	0	0	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0
Trainingsphase 2 FAT4-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Nach-Zw.test)										
Veränderungen in KLI 4+	0,05	0,05	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0
beiden Phasen FAT4-6	0,05	0,01	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,01	0	0
(Nach-Vortest)										

Tabelle 76: Veränderungen der
Testwerte in den
einzelnen Trainings-
bedingungen der Pha-
se 3

Training! Training 2 Training3 Training4 Kontr. Vergl.
(3 Stufen) (2 Stufen) (1 Stufe) (inkontin- Gruppe Gr. 1 Gr. 2
gente V.)

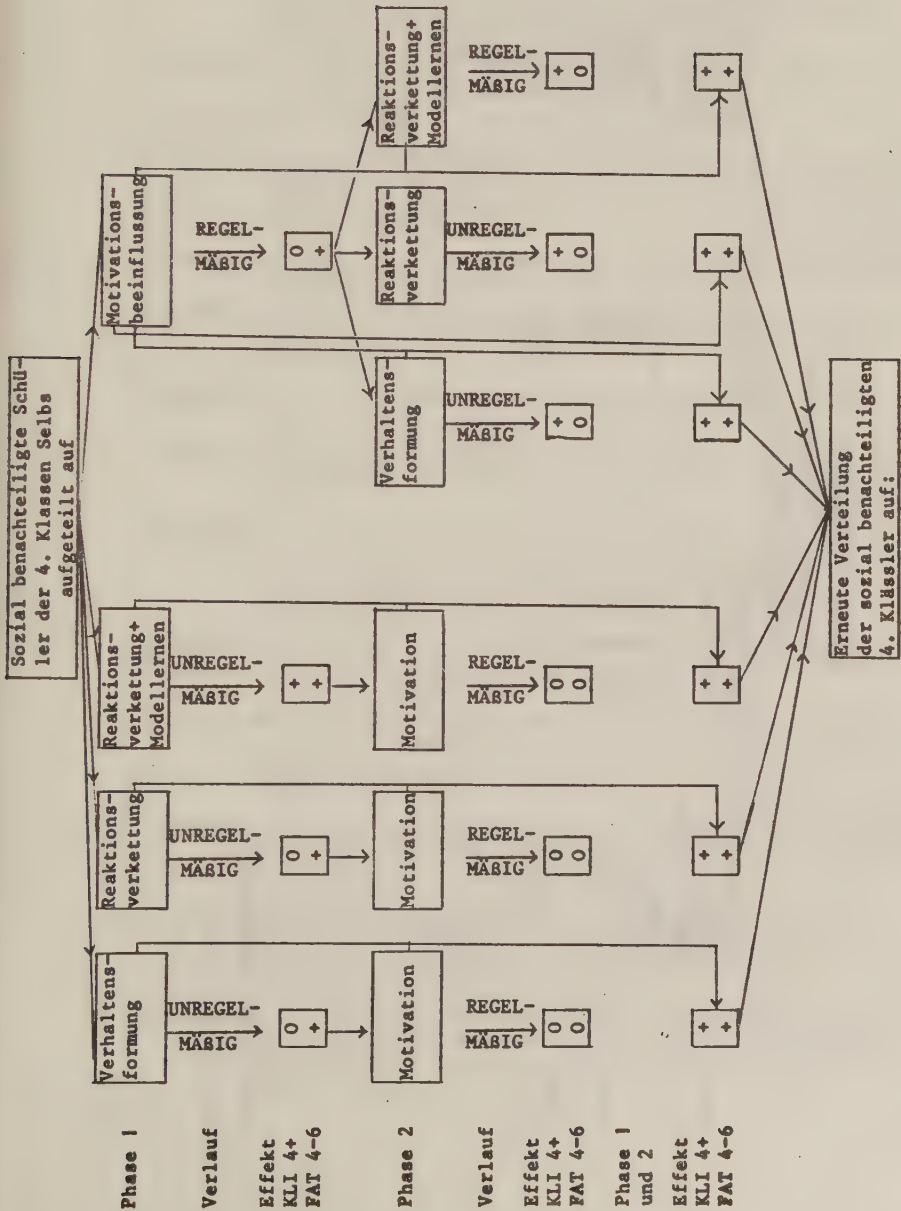
	SD 1		SD 2		SD 3		SD 4		Kontr. Vergl.	
	SD 1		SD 2		SD 3		SD 4		Gruppe Gr. 1 Gr. 2	
Veränderungen in SD 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trainingsphase 3 SD 2	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0
(Nach-Vortest)										

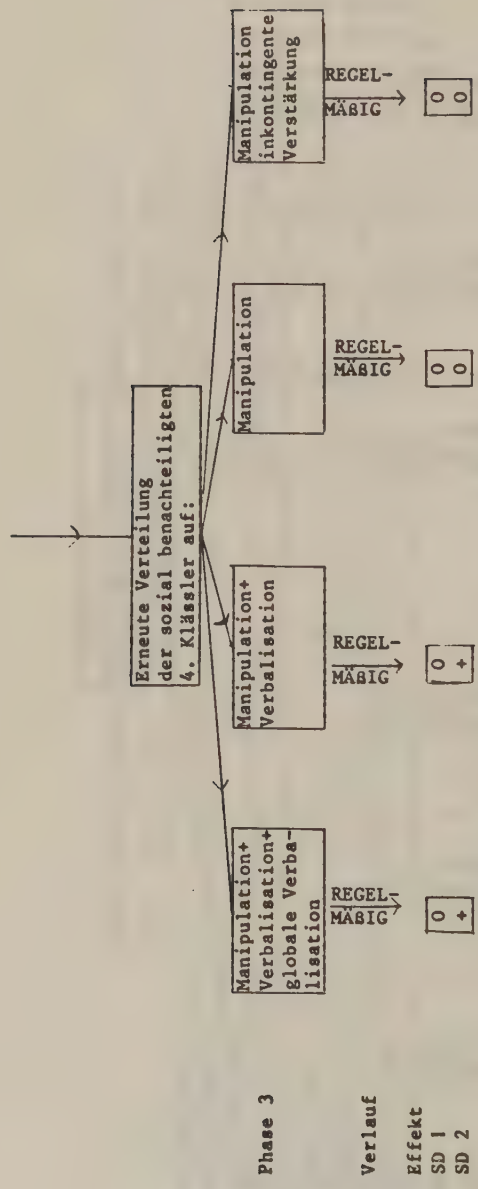
0 = kein signifikanter Unterschied

Eine signifikante Abnahme der Testwerte kam nicht vor.

Die Zahlen geben die Signifikanzniveaus an.

Abb. 56: Trainingsvorgehen, -verlauf, -effekt





+ = signifikante Verbesserung
0 = keine Verbesserung

Literaturverzeichnis

- Apostel, L. Logique et apprentissage. In: L. Apostel, A.R. Jonckheere & B. Matalon, Logique, apprentissage et probabilités. Paris, Presses Universitaires de France, 1959
- Bandura, A. Principles of behavior modification. New York, Holt, Rinehart & Winston, 1969
- Bartlett, F.C. Thinking. London, Methuen, 1958
- Bayley, N. & Schaefer, E.S. Relationships between socio-economic variables and the behavior of mothers toward young children. Journal of Genetic Psychology, 1960, 96, 61-77
- Belser, H., Anfer, H. & Bargmann, R. Frankfurter Analogietest FAT 4-6. Weinheim, Beltz, 1965
- Bem, S.L. The role of comprehension in children's problem solving. Unveröffentlichtes Manuskript, 1969
- Berlyne, D.E. Structure and direction in thinking. New York, Wiley, 1965
- Bruner, J.S. Cognitive consequences of early sensory deprivation. Psychosomatic Medicine, 1959, 21, 89-95
- Castaneda, A.M.M. The differential effectiveness of two first grade mathematics programs for disadvantaged Mexican-American Children. Dissertation Abstracts 28A: 3878-3879, 1968
- Chansky, N.M. & Taylor, M. Perceptual training with young mental retardates. American Journal of Mental Deficiencies, 1964, 68, 460-468
- Cleveland, G.A. A study of certain psychological and sociological characteristics as related to arithmetic achievement. Dissertation Abstracts 22A: 2681-2682, 1962
- Coleman, J.S. Equality of educational opportunity. A summary report. Washington, U.S. Government Printing Office, 1966
- Corder, W.D. Effects of physical education on the intellectual, physical, and social development of educable mentally retarded boys. Exceptional Children, 1966, 32, 357-363
- Deutsch, M. Minority groups and class status as related to social and personality factors in scholastic achievement. Sociology and Applied Anthropology Monographs, Nr. 2, 1960

- Deutsch, M. The disadvantaged child and the learning process. In: H.A. Passow (Ed.), Education in depressed areas. New York, Columbia University Press, 1963
- Dewey, J. How we think. Boston, Heath, 1910
- Dunkley, M.E. Some number concepts of disadvantaged children. Arithmetic teacher, 1965, 12, 359-361
- Fennema, E.H. A study of the relative effectiveness of a meaningful concrete and a meaningful symbolic model in learning a selected mathematical principle. Dissertation abstracts 30a: 5338-5339, 1970
- Flavell, J.H., Beach, D.R. & Chinsky, J.M. Spontaneous verbal rehearsal in a memory task as a function of age. Child Development, 1966, 37, 283-299
- Hankins, D.D. A fourth grade mathematics program for children from impoverished areas and its effect upon learning. Dissertation abstracts 30a: 2249, 1969
- Harlow, H. Thinking. In: H. Nelson (Ed.), Theoretical foundations of psychology. New York, Van Nostrand, 1951
- Hull, C.L. Knowledge and purpose as habit mechanisms. Psychological Review, 1930, 37, 511-525
- Hull, C.L. Principles of behavior. New York, Appleton Century Crofts, 1943
- Hull, C.L. A behavior system. New Haven, Yale University Press, 1952
- Huppertz, H. Grundsätzliches zur Leibeserziehung in der Sonderschule (Hilfsschule). Unveröffentlichte Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln, 1959/60
- Jamison, K.W. An experiment with a variable base abacus. Arithmetic teacher, 1964, 11, 81-84
- Jensen, A.R. How much can we boost IQ and scholastic achievement? Harvard Educational Review, Vol. 39 No. 1, Winter 1969
- Jersild, A.T., Markey, F.U. & Jersild, C.L. Childrens' fears, dreams, wishes, daydreams, likes, dislikes, pleasant and unpleasant memories. Child Development Monographs, No. 12, 1933
- Jessor, R. & Richardson, S. Psychosocial deprivation and personality development. In: G.D. La Veck (Ed.) Perspectives on human deprivation. Washington, U.S. Department of Health, Education, and Welfare, 1968

- Johnson, D.M. Problem solving processes. Vortrag vor der American Psychological Association, St.Louis, 1962
- Johnson, R.T.Jr. A comparison of categorizing ability in high and low socioeconomic kindergarteners. Dissertation Abstracts, 31A:225, 1970
- Klauer, K.J. Über den Effekt eines Schulreifetrainings für die Behandlung der Intelligenzschwäche. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie, 1964, 11, 443-454
- Klausmeier, H.J. & Goodwin, W. Learning and human abilities. New York, Harper & Row, 1966
- Klausmeier, H.J. & Loughlin, L.J. Behaviors during problem-solving among children of low, average, and high intelligence. Journal of Educational Psychology, 1961, 52, 149
- Klix, F. Information und Verhalten. Kybernetische Aspekte der organismischen Informationsverarbeitung. Stuttgart, Huber, 1971
- Leinfellner, W. Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. Mannheim, Hochschultaschenbuchverlag, 1967
- Lord, F.M. Elementary models of measuring change. In: C.W.Harris (Ed.) Problems in measuring change. Madison, University of Wisconsin Press, 1963
- Maccoby, E.E., Jones, T.M. & Konrad, K.W. Selective listening in later life. In: S.S.Chown & K.F.Riegel (Eds.) Interdisciplinary topics in gerontology. New York, Karger, 1968
- Merrifield, P.R., Guilford, J.P., Christensen, P.R. & Frick, J.W. A factor-analytic study of problem solving abilities. Reports of the psychological laboratory, No.22. Los Angeles, University of Southern California, 1960
- Mischel, W. Theory and research on the antecedents of self-imposed delay of reward. In: B.A.Maher (Ed.) Progress in experimental personality research. New York, Academic Press, 1966
- Mischel, W. & Grusec, J. Waiting for rewards and punishments: Effects of time and probability on choice. Journal of Personality and Social Psychology, 1967, 5, 24-31
- Moely, B.E., Olson, F.A., Halwes, T.G. & Flavell, J.H. Production deficiency in young children's clustered recall. Developmental Psychology, 1969, 1, 26-34

- Montague, D.O. Arithmetic concepts of kindergarten children in contrasting socioeconomic areas. *Elementary School Journal*, 1964, 64, 393-397
- Müller, G.E. Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufs. III. Teil. *Zeitschrift für Psychologie*, 1917, *Ergänzungsband* 9
- National Advisory Council on the Education of Disadvantaged Children. *Americas educationally neglected: A progress report on compensatory education. The 1973 annual report to the president and the congress.* Washington, DHEW Publication No.(OE) 73-, 1973
- Newell, A., Shaw, J.C., & Simon, H.A. Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 1958, 65, 151-166
- Oléron, P. Recherches sur le développement mental des sourds-muets. Paris, Centre national de la Recherche Scientifique, 1957
- Oliver, J.N. The effect of physical conditioning exercises and activities on the mental characteristics of educationally sub-normal boys. *British Journal of Educational Psychology*, 1958, 27/28, 155-156
- Passy, R.A. Socio-economic status and mathematics achievement. *Arithmetic teacher*, 1964, 11, 469-470
- Piaget, J. *La psychologie de l'intelligence.* Paris, Colin, 1947
- Piaget, J. Logique et équilibre dans les comportements du sujet. In L.Apostel (Ed.), B.Mandelbrot & J. Piaget, *Logique et équilibre.* Paris, Presses Universitaires de France, 1957
- Piaget, J. & Inhelder, B. *La genèse des structures logiques élémentaires: classifications et sériations.* Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1959
- Polya, G. *How to solve it.* Princeton, University Press, 1945
- Rees, H.E. *Deprivation and compensatory education.* Boston, Houghton Chifflin, 1968
- Schröder, H. *Kombinierter Lern- und Intelligenztest, KLI 4+.* Weinheim, Beltz, 1968
- Selz, O. *Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs.* Stuttgart, Spenmann, 1913
- Setschenow, I.M. *Elements of thought.* Moskau, Medgiz, 1935
- Shepard, R.N., Hovland, C.I. & Jenkins, H.M. Learning and memorization of classifications. *Psychological Monographs*, 1961, 75, 13 (Whole No. 517)

- Thurstone, T.G. Learning to think series. Chicago, 1950
- Toney, J.A.S. The effectiveness of individual manipulation of instructional materials as compared to a teacher demonstration in developing understanding in mathematics. Dissertation Abstracts 29A: 1831-1832, 1968
- Trueblood, C.R. A comparison of two techniques for using visual-tactual devices to teach exponents and non-decimal bases in elementary school mathematics. Dissertation Abstracts 29A: 190-191, 1968
- Unkel, E. A study of the interaction of socioeconomic groups and sex factors with the discrepancy between anticipated achievement in elementary school mathematics. Arithmetic teacher, 1966, 13, 662-670
- Janner, R.H. & Arnold, C.C. Handbook of group discussion. Boston, Houghton Mifflin, 1965
- Wallen, N.E. & Travers, R.M.W. Analysis and investigation of teaching methods. In: N.L.Gage (Ed.) Handbook of research on teaching. Chicago, Rand McNally, 1963
- Watson, J.B. Behaviorism. Chicago, University of Chicago Press, 1924
- Weber, A.W. Introducing mathematics to first grade children: Manipulative vs. paper and pencil. Dissertation Abstracts 30A: 3372-3373, 1970

Die verwendeten Probleme wurden in den Bedingungen "Verhaltensformung" und "Reaktionsverkettung + Modellernen", bzw "Motivation", bzw im Generalisationstraining in der hier gegebenen Reihenfolge vorgelegt.

Die angegebenen Lösungen stellen grobe Anhaltspunkte für den erforderlichen Lösungsweg dar. Selbstverständlich wurden auch Reaktionen, die nicht diese Reihenfolge der Schritte einhielten oder andere Formulierungen benutzten, verstärkt. Verstärkungskriterium war, wie im Text erwähnt, ob die Reaktion der Problemlösung diente und eine der Phasen des Lösungsprozesses repräsentierte.

1. und 2. Trainingsphase

Strategietrainingsbedingungen

Problemart 1

ANHANG

Bei dieser Art von Problemen wurde mit der Darbietung jeder Einzelinformation der Problemstellung eine Merkhilfe an die Tafel gezeichnet. Wenn der VI sagte: "Peter sitzt links von Klaus", so zeichnete er gleichzeitig an die Tafel: P - K.

Ebenso wurden die von den Vpn vorgeschlagenen Lösungsschritte an der Tafel skizziert.

Instruktion:

Verhaltensformung:

Ich werde Euch jetzt einige Probleme geben, die wir zusammen durchsprechen wollen. Sie werden zunehmend schwieriger werden, aber wenn Ihr verstanden habt, wie die ersten zu lösen sind, werden Euch auch die anderen nicht schwer fallen.

Beispiel: An einem Beispiel seht Ihr, wie es geht.

Ursula hat hellere Haare als Ingrid. Ursula hat hellere Haare als Sabine. Wer hat die hellsten Haare?

Wenn Ursula hellere Haare als Ingrid hat, kann Ingrid schon einmal nicht die hellsten Haare von den 3 Mädchen haben.

Wenn Ursula auch hellere Haare als Sabine hat, kann Sabine nicht die hellsten Haare der 3 Mädchen - denn danach ist ja gefragt - haben. Ursula hat auch in diesem Fall die helleren Haare der beiden genannten Mädchen.

Wenn von Ursula, Sabine und Ingrid Ursula hellere Haare als Ingrid und als Sabine hat, gibt es niemand, der hellere Haare als sie hat.

Ursula hat die hellsten Haare.

Reaktionsverkettung und Reaktionsverkettung + Modellernen:

Ich werde Euch jetzt einige Probleme geben, die wir zusammen lösen wollen. Zur Lösung der Aufgabe gelangt man, indem man mehrere Lösungsschritte vornimmt. Ich werde Euch bei den ersten Aufgaben die ersten Lösungsschritte vormachen, so daß Ihr nur noch den letzten Lösungsschritt

- 250 -

vollziehen müßt und damit die Lösung der Aufgabe habt. Ihr werdet dann zunehmend mehr Lösungsschritte selber finden müssen. (Dann Beispiel)

1. Jürgen sitzt links von Stephan, Stephan sitzt links von Klaus. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen? Fange links an.

Es sind 3 Jungen.

Wenn Jürgen links von Stephan sitzt, so haben wir die Reihenfolge Jürgen, Stephan. Stephan ist deshalb nicht der erste in der Reihenfolge, da Jürgen vor ihm sitzt.

Stephan sitzt links von Klaus. Also haben wir die Reihenfolge Stephan , Klaus und damit die gesamte Reihenfolge der 3 Jungen.

Reihenfolge angeben

2. Stephan sitzt links von Jürgen, Jürgen sitzt links von Michael, Michael sitzt links von Klaus. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind insgesamt 4 Jungen.

Wenn Stephan links neben Jürgen sitzt, haben wir die Reihenfolge Stephan, Jürgen. Jürgen ist also in gar keinem Fall der erste der Reihenfolge.

Jürgen sitzt links von Michael, also haben wir die Reihenfolge Stephan, Jürgen, Michael.

Wenn Michael links von Klaus sitzt haben wir die Reihenfolge Stephan, Jürgen, Michael, Klaus.

3. Stephan sitzt links neben Klaus, Klaus sitzt links neben Ulli, Billi sitzt links neben Stephan. Ulli sitzt links neben Michael.

Es sind insgesamt 5 Jungen

Wenn Stephan links von Klaus sitzt, so haben wir die Reihenfolge Stephan, Klaus. Klaus kann also in keinem Fall der erste in der Reihenfolge sein.

Wenn Klaus links von Ulli sitzt, so haben wir die Reihenfolge Klaus, Ulli und damit Stephan, Klaus, Ulli.

Wenn Ulli links von Michael sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ulli, Michael und damit Stephan, Klaus, Ulli, Michael.

Wenn Billi links neben Stephan sitzt, so ist damit die Reihenfolge vollständig, nämlich Billi ist der erste in der Reihenfolge.

4. Michael sitzt links von Roland, Roland sitzt links von Ulli. Peter sitzt links von Klaus, Klaus sitzt links von Michael, Ulli sitzt links von Jürgen. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind insgesamt 6 Jungen.

Wenn Michael links von Roland sitzt, so haben wir die Reihenfolge Michael, Roland. Roland kann also auf keinen Fall der erste der Reihenfolge sein.

Wenn Roland links von Ulli sitzt, so haben wir also die Reihenfolge Michael, Roland, Ulli.

Wenn Peter links von Klaus sitzt, so haben wir die Reihenfolge Peter, Klaus.

Wenn Klaus links von Michael sitzt, so haben wir die Reihenfolge Peter, Klaus, Michael. Diese Reihenfolge können wir an die andere, die mit Michael beginnt anfügen, also haben wir die Reihenfolge Peter, Klaus, Michael, Roland, Ulli.

Ulli sitzt links von Jürgen, also ist Ulli der letzte in der Reihe und wir haben die Reihenfolge.....

5. Roland sitzt links von Jürgen. Michael sitzt links von Klaus, Klaus sitzt links von Peter, Ulli sitzt links von Thomas, Thomas sitzt links von Michael. Peter sitzt links von Roland. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind insgesamt 7 Jungen.

Wenn Roland links neben Jürgen sitzt, so haben wir die Reihenfolge Roland, Jürgen.

Wenn Michael links von Klaus sitzt, so haben wir die Reihenfolge Michael, Klaus.

Wenn Klaus links von Peter sitzt, so haben wir die Reihenfolge Michael, Klaus, Peter.

Wenn Ulli links von Thomas sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ulli, Thomas.

Wenn Thomas links von Michael sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ulli, Thomas, Michael.

Diese Reihenfolge können wir an die andere, die mit Michael beginnt, anfügen. Also Ulli, Thomas Michael, Klaus, Peter.

Wenn Peter links von Roland sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ulli, Thomas, Michael, Klaus, Peter Roland.

Da Roland links von Jürgen sitzt haben wir nun die ganze Reihenfolge.....

6. Peter sitzt links neben Hans, Jürgen sitzt links neben Roland, Thomas sitzt links neben Ulli, Klaus sitzt links neben Michael, Michael sitzt links neben Peter, Hans sitzt links neben Jürgen, Ulli sitzt links neben Klaus. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind insgesamt 8 Jungen.

Wenn Peter links neben Hans sitzt, so haben wir die Reihenfolge Peter, Hans.

Wenn Jürgen links neben Roland sitzt, so haben wir die Reihenfolge Jürgen, Roland.

Wenn Thomas links neben Ulli sitzt, so haben wir die Reihenfolge Thomas, Ulli.

Wenn Klaus links neben Michael sitzt, so haben wir die Reihenfolge Klaus, Michael.

Wenn Michael links neben Peter sitzt, so haben wir die Reihenfolge Klaus, Michael, Peter.

Wir haben schon gehört, daß Peter links neben Hans sitzt, also erweitert sich die Reihenfolge: Klaus, Michael, Peter, Hans.

Wenn Hans links neben Jürgen sitzt, so haben wir die Reihenfolge Klaus, Michael, Peter, Hans, Jürgen.

Wir haben schon früher gehört, daß Jürgen links neben Roland sitzt, also erweitert sich die Reihenfolge auf: Klaus, Michael, Peter, Hans, Jürgen, Roland.

Wenn Ulli links neben Klaus sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ulli, Klaus.

Wir haben früher schon gehört, daß Thomas links von Ulli sitzt, also haben wir die Reihenfolge Thomas, Ulli, Klaus. Wir können diese Reihenfolge an die andere, die mit Klaus beginnt anfügen, dann haben wir die ganze Reihenfolge....

7. Rechts von Ursula sitzt Ingrid. Karin sitzt links von Ursula. In welcher Reihenfolge sitzen die Mädchen?

Es sind insgesamt 3 Mädchen.

Wenn Ursula rechts von sich Ingrid sitzen hat, haben wir die Reihenfolge Ursula, Ingrid.

Wenn Karin links von Ursula sitzt, so haben wir die Reihenfolge Karin Ursula.

Wir brauchen die beiden Reihenfolgen nun einfach zusammen zu setzen, dann haben wir die gesamte Reihenfolge der 3 Mädchen.....

8. Ursula sitzt links von Ingrid, rechts von Ingrid sitzt Renate, Renate sitzt links von Karin. In welcher Reihenfolge sitzen die Mädchen?

Es sind insgesamt 4 Mädchen.

Wenn Ursula links von Ingrid sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ursula, Ingrid.

Wenn rechts von Ingrid Renate sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ingrid, Renate und damit die Reihenfolge Ursula, Ingrid, Renate.

Wenn Renate links von Karin sitzt, so haben wir die gesamte Reihenfolge Ursula, Ingrid, Renate, Karin.

9. Ilona sitzt rechts von Ingrid, links von Ingrid sitzt Karin. Renate sitzt links von Ursula, rechts von Ursula sitzt Karin. In welcher Reihenfolge sitzen die Mädchen?

Es sind insgesamt 5 Mädchen.

Wenn Ilona rechts von Ingrid sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ingrid, Ilona.

Wenn Karin links von Ingrid sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ingrid, Karin. Wenn die beiden Aussagen zusammen genommen werden, haben wir die Reihenfolge Karin, Ingrid, Ilona.

Wenn Renate links von Ursula sitzt, so haben wir die Reihenfolge Renate Ursula.

Wenn rechts von Ursula Karin sitzt, so haben wir damit Ursula, Karin. Wenn wir die beiden letzten Reihenfolgen zusammennehmen, so haben wir Renate, Ursula Karin.

Jetzt haben wir eine Reihenfolge, die mit Karin anfängt, eine, die mit Karin aufhört, fügen wir sie zusammen, so haben wir die gesuchte Reihenfolge...

10. Rechts von Elke sitzt Renate, rechts von Karin sitzt Ingrid, rechts von Ursula sitzt Ilona, links von Ursula sitzt Ingrid, Renate sitzt links von Karin. In welcher Reihenfolge sitzen die Mädchen?

Es sind insgesamt 6 Mädchen.

Wenn Elke rechts neben sich Renate sitzen hat, so haben wir die Reihenfolge Elke, Renate.

Wenn rechts von Karin Ingrid sitzt, so haben wir die Reihenfolge Karin, Ingrid.

Wenn rechts von Ursula Ilona sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ursula, Ilona.

Wenn links von Ursula Ingrid sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ingrid, Ursula. Und da ja rechts von Ursula Ilona sitzt, haben wir die Reihenfolge Ingrid, Ursula, Ilona.

Da wir weiterhin wissen, daß rechts von Karin Ingrid sitzt, können wir die Reihenfolge erweitern, Karin, Ingrid, Ursula, Ilona.

Wenn Renate links von Karin sitzt, so haben wir die Reihenfolge Renate, Karin. Da Renate ja rechts von Elke sitzt, wie wir gehört haben, haben wir die erweiterte Reihenfolge Elke, Renate, Karin. Wir haben jetzt wieder zwei Reihenfolgen, eine, die mit Karin beginnt, eine, die mit Karin endet. Wir fügen sie also zusammen und erhalten die gesuchte Reihenfolge.....

11. Ursula sitzt rechts von Ingrid, links von Karin sitzt Renate, rechts von Karin sitzt Marion. Rechts von Elke sitzt Ingrid. Marion sitzt links von Elke. Rechts von Ursula sitzt Ilona.

Es sind insgesamt 7 Mädchen.

Wenn Ursula rechts von Ingrid sitzt, dann haben wir die Reihenfolge Ingrid, Ursula.

Wenn links von Karin Renate sitzt, so haben wir die Reihenfolge Renate, Karin.

Wenn rechts von Karin Marion sitzt, so haben wir die Reihenfolge Renate, Karin, Marion.

Wenn rechts von Elke Ingrid sitzt, so haben wir die Reihenfolge Elke, Ingrid. Wir können diese beiden Mädchen an die Reihenfolge Ingrid, Ursula anfügen und haben die Reihenfolge Elke, Ingrid, Ursula.

Wenn Marion links von Elke sitzt, so haben wir die Reihenfolge Marion Elke und damit Marion, Elke, Ingrid, Ursula.

Wir haben damit zwei Reihenfolgen, eine, die mit Marion anfängt, eine, die mit Marion endet, fügen wir sie zusammen, so haben wir insgesamt Renate, Karin, Marion, Elke, Ingrid, Ursula.

Wenn rechts von Ursula Ilona sitzt, so brauchen wir Ilona nur an die Reihenfolge anzufügen und erhalten damit die gesamte Reihenfolge.

12. Elke sitzt links von Ilona, Marion sitzt links von Elke. Rechts von Martina sitzt Renate, rechts von Ilona sitzt Ursula. Ingrid sitzt links von Karin, Martina sitzt rechts von Karin. Marion sitzt rechts von Renate. Martina sitzt links von Renate.

Es sind insgesamt 8 Mädchen.

Wenn Elke links von Ilona sitzt, so haben wir die Reihenfolge Elke, Ilona.

Wenn Marion links von Elke sitzt, so haben wir die Reihenfolge Marion Elke. Und da die beiden letzten Reihenfolgen zusammenpassen, da eine mit Elke beginnt, die andere mit Elke endet, so haben wir Marion, Elke, Ilona.

Wenn rechts von Martina Renate sitzt, so haben wir die Reihenfolge Martina, Renate.

Wenn rechts von Ilona Ursula sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ilona, Ursula. Wir fügen das an die Reihenfolge an, die mit Ilona aufhört und haben die Reihenfolge Marion, Elke, Ilona, Ursula.

Wenn Ingrid links von Karin sitzt, so haben wir die Reihenfolge Ingrid, Karin.

Wenn Martina rechts von Karin sitzt, so haben wir die Reihenfolge Karin, Martina. Wir haben einmal Ingrid, Karin, einmal Karin Martina, wir fügen das zusammen und erhalten Ingrid, Karin, Martina.

Wenn Marion rechts von Renate sitzt, so haben wir die Reihenfolge Renate, Marion. Wir haben eine Reihenfolge: Marion, Elke Ilona, Ursula und eine andere Renate, Marion. Fügen wir sie zusammen, haben wir die Reihenfolge Renate, Marion, Elke Ilona, Ursula.

Wenn Martina links von Renate sitzt, so haben wir Martina, Renate und damit fügen sich unsere beiden Teilreihenfolgen zusammen. Wir haben einmal Ingrid, Karin, Martina, Renate und einmal Renate, Marion, Elke, Ilona, Ursula. Wir erhalten so die gesamte Reihenfolge.....

13. Klaus sitzt zwischen Michael und Ulli. Ulli sitzt links von Klaus. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind 3 Jungen.

Wenn Klaus zwischen Michael und Ulli sitzt, so ist er in der Reihenfolge der zweite. Ob Michael oder Ulli an erster Stelle sitzen, wissen wir noch nicht.

Ulli sitzt links von Klaus. Klaus ist der zweite in der Reihenfolge. Also ist Ulli der erste in der Reihenfolge.

Michael bleibt übrig. Also muß er an dritter Stelle sitzen.

Die Reihenfolge lautet Ulli, Klaus, Michael.

14. 4 Jungen sitzen auf der Bank. Ulli sitzt zwischen Michael und Klaus. Klaus sitzt links von Ulli. Michael sitzt links von Thomas. In welcher Reihenfolge sitzen sie?

Es sind insgesamt 4 Jungen.

Ulli sitzt zwischen Michael und Klaus. Ulli kann also nicht der erste sein. Entweder sitzt Michael oder Klaus oder Thomas vor ihm."

Klaus sitzt links von Ulli, er sitzt also an erster oder wenn noch Thomas vor ihm sitzt an zweiter Stelle.

Wenn Klaus an der linken Seite von Ulli sitzt, dann muß Michael an der rechten Seite von Ulli sitzen. Wir haben also bis jetzt die Reihenfolge Klaus, Ulli, Michael.

Links von Thomas sitzt Michael. Also ist Thomas der letzte.

Wir haben damit die Reihenfolge Klaus, Ulli, Michael Thomas.

15. Michael sitzt zwischen Ulli und Thomas. Ulli sitzt links von Michael. Thomas sitzt links von Klaus. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind insgesamt 5 Jungen.

Michael sitzt zwischen Ulli und Thomas. Also kann Michael nicht der erste sein. Entweder sitzt Ulli, Thomas, Klaus oder Stephan vor ihm.

Ulli sitzt links von Michael, also vor ihm.

Wenn Ulli links von Michael sitzt, dann muß Thomas rechts von ihm sitzen, weil ja gesagt wurde, daß Michael zwischen beiden sitzt. Also Ulli, Michael, Thomas.

Klaus sitzt links von Stephan, also ist Stephan der letzte in der Reihenfolge.

Die Reihenfolge lautet also: Ulli, Michael, Thomas, Klaus, Stephan.

16. Michael sitzt links von Klaus, Peter sitzt zwischen dem roten Stephan und Thomas. Ulli sitzt links von Michael, Klaus sitzt links von Stephan. Stephan sitzt links von Peter.

Es sind insgesamt 6 Jungen.

Wenn Michael links von Klaus sitzt, haben wir die Reihenfolge, Michael, Klaus.

Wenn Peter zwischen Stephan und Thomas sitzt, kann Peter auf keinen Fall der erste in dieser Reihe sein, wir haben also die Reihenfolge Stephan, Peter, Thomas oder Thomas Peter, Stephan.

Wenn Ulli links von Michael sitzt, haben wir die Reihenfolge Ulli, Michael. Wir haben schon gehört, daß Michael links von Klaus sitzt, also haben wir die Reihenfolge Ulli, Michael, Klaus.

Wenn Klaus links von Stephan sitzt, dann haben wir die Reihenfolge Klaus, Stephan.

Wenn Stephan links von Peter sitzt, so haben wir die Reihenfolge Stephan, Peter. Wir haben gehört, daß Peter zwischen Stephan und Thomas sitzt.

Wenn Stephan links von Peter sitzt, so muß Thomas rechts von Peter sitzen, da Peter ja auf jeden Fall in der Mitte von beiden sitzen muß. Wir haben also die Reihenfolge Klaus, Stephan, Peter, Thomas. Wir setzen die andere Reihenfolge, die mit Klaus aufhört, einfach vor diese hier.

Wir haben dann die ganze Reihenfolge....

17. Ulli sitzt zwischen Thomas und Stephan. Stephan sitzt links von Peter. Peter sitzt links von Klaus. Michael sitzt links von Thomas. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Es sind insgesamt 6 Jungen.

Ulli sitzt zwischen Thomas und Stephan. Ulli kann also nicht der erste sein. Entweder sitzt Thomas oder Stephan vor ihm.

Stephan sitzt links von Peter. Also lautet eine Teilreihenfolge Stephan, Peter. Stephan muß also nach dem Ulli kommen. Denn säße er vor dem Ulli, säße er links von Ulli und nicht wie es hier heißt, links von Peter.

Wenn Stephan damit rechts von Ulli sitzt, muß Thomas links von Ulli sitzen. Wir haben daher die Reihenfolge: Thomas, Ulli, Stephan, Peter.

Peter sitzt links von Klaus, Also schließt sich an die Reihenfolge Peter, Klaus an.

Michael sitzt links von Thomas, also sitzt Michael vorne.

Reihenfolge angeben.

18. Roland sitzt zwischen Klaus und Thomas. Ulli sitzt links von Michael. Michael sitzt links von Stephan. Und der Stephan sitzt links von Peter. Klaus sitzt links von Roland. Peter sitzt links von Klaus. In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

Insgesamt sind es 7 Jungen.

Wenn Roland zwischen Klaus und Thomas sitzt, so kann er also in der Reihenfolge nicht der erste sein. Entweder sitzen Klaus oder Thomas vor ihm.

Ulli sitzt links von Michael, also vor ihm.

Reihenfolge: Ulli, Michael.

Michael sitzt links von Stephan. Also Reihenfolge: Ulli, Michael, Stephan.

Stephan sitzt links von Peter. Also Reihenfolge: Ulli, Michael, Stephan, Peter.

Klaus sitzt links von Roland. Wir wissen, daß Roland zwischen Klaus und Thomas sitzt. Wenn Klaus links von Roland sitzt, dann sitzt Thomas rechts von Roland, also Reihenfolge: Klaus, Roland, Thomas.

Peter sitzt links von Klaus. Also Reihenfolge: Ulli, Michael, Stephan, Peter, Klaus.

Reihenfolge angeben.

19. Michael sitzt links von Thomas. Ulli sitzt zwischen Peter und Roland. Jürgen sitzt links von Stephan. Hans sitzt zwischen Roland und Thomas. Klaus sitzt links von Michael, Stephan sitzt links von Klaus. Hans sitzt links von Roland. Reihenfolge?

Insgesamt sind es 9 Jungen.

Michael sitzt links von Thomas. Also Reihenfolge Michael, Thomas.

Ulli sitzt zwischen Peter und Roland. Also kann Ulli nicht an erster Stelle sitzen, sondern Peter oder Roland sitzen vor ihm.

Jürgen sitzt links von Stephan, also Reihenfolge Jürgen, Stephan.

Hans sitzt zwischen Roland und Thomas. Hans kann also nicht der erste von den dreien sein, sondern Roland oder Thomas müssen vor ihm sein.

Wir haben schon gehört, daß Ulli zwischen Peter und Roland sitzt, ebenso soll Hans zwischen Roland und Thomas sitzen. In beiden Aussagen kommt also Roland vor. Er ist also das Verbindungsglied zwischen beiden Aussagen. Damit einmal Ulli neben Roland sitzen kann und auch Hans neben Roland sitzen kann, muß er zwischen ihnen sitzen.

Roland sitzt also zwischen Hans und Ulli oder Ulli und Hans. Einmal Reihenfolge Peter, Ulli, Roland, Hans, Thomas oder Reihenfolge Thomas, Hans, Roland, Ulli, Peter.

Klaus sitzt links von Michael. Also Reihenfolge: Klaus, Michael, Thomas.

Stephan sitzt links von Klaus. Also Reihenfolge Stephan, Klaus, Michael, Thomas und da wir gehört haben, daß Jürgen links von Stephan sitzt haben wir die Reihenfolge Jürgen, Stephan, Klaus, Michael, Thomas.

Hans sitzt links von Roland. Damit haben wir die Reihenfolge Hans, Roland, Ulli. Ebenso sind damit die beiden letzten Unklarheiten beseitigt, denn wir haben damit die Reihenfolge Thomas, Hans, Roland, Ulli, Peter. Thomas haben wir hier auf der Tafel zwei Mal, nämlich einmal Jürgen, Stephan, Klaus, Michael, Thomas und Thomas, Hans, Roland, Ulli, Peter. Also ist damit die Reihenfolge klar. Reihenfolge angeben.

20. Jürgen sitzt links von Klaus. Ulli sitzt links von Thomas. Peter sitzt zwischen Stephan und Jürgen. Roland sitzt zwischen Michael und Stephan. Stephan sitzt links von Peter. Thomas sitzt links von Michael.

Es sind insgesamt 8 Jungen.

Jürgen sitzt links von Klaus, also Reihenfolge Jürgen, Klaus.

Ulli sitzt links von Thomas, also Reihenfolge Ulli, Thomas.

Peter sitzt zwischen Stephan und Jürgen. Also kann Peter nicht der erste von den dreien sein, sondern Stephan oder Jürgen sitzen vor ihm.

Roland sitzt zwischen Michael und Stephan. Also kann Roland nicht der erste von den dreien sein, sondern Michael oder Stephan sitzen vor ihm.

Wir haben schon gehört, daß Peter zwischen Stephan und Jürgen sitzen soll, nun wird auch gesagt, daß Roland zwischen Michael und Stephan sitzen soll. In beiden Aussagen kommt also Stephan vor. Er ist das Verbindungsglied zwischen beiden Aussagen. Damit einmal Peter neben Stephan und Roland zwischen Stephan und Michael sitzen kann, muß Stephan also zwischen Peter und Roland sitzen. Also Reihenfolge Roland, Stephan, Peter oder Peter, Stephan, Roland.

Stephan sitzt links von Peter. Also Reihenfolge Roland, Stephan, Peter. Aus dieser Reihenfolge ergeben sich zugleich zwei andere Reihenfolgen nämlich Michael, Roland, Stephan und gleich weiter: Peter Jürgen.

Thomas sitzt links von Michael. Damit können wir die Reihe schließen, denn wir haben schon Ulli, Thomas, es geht daher weiter, Michael, Roland, Stephan, Peter, Jürgen. Jürgen Klaus haben wir auch schon, also hängen wir Klaus an.

Reihenfolge angeben.

1. und 2. Trainingsphase

Strategietrainings-
bedingungen

Problemart 2

Instruktion

Wir wollen jetzt darüber nachdenken, wie man einem Lügner auf die Spur kommt. Manche Lügner sind leicht zu erkennen, manche Lügner aber sind sehr raffiniert und man geht ihnen auf den Leim. Jede Lügengeschichte werde ich euch an dieser Tafel veranschaulichen, damit ihr sie besser lösen könnt.

Ich führe euch eine kurze Lügengeschichte an einem Beispiel vor: "Hans hat einen Fußball verschossen. Er fragt 2 Kameraden, die er kennt, wohin der Ball geflogen sei. Hans weiß, daß einer immer lügt, der andere stets die Wahrheit sagt. Er weiß aber nicht, welcher von beiden immer lügt oder immer ehrlich ist. Er ist sich aber sicher, daß er nach drei Antworten die richtige Lösung findet.

Anton sagt: Der Ball liegt im Gebüsch

Bernd sagt: " " ist in den Bach gerollt

Anton sagt: " " fiel hinter den Zaun

Wer lügt nun? Anton oder Bernd?

Wir überlegen uns die Lösung in folgenden Schritten:

Bernd sagt einmal etwas (Bach) - ob es wahr ist oder falsch, kann Hans vorerst nicht entscheiden.

Anton sagt zweimal etwas, einmal, daß der Ball im Gebüsch liegt, und ein andermal, daß der Ball hinter dem Zaun liegt. Das paßt nicht zusammen, es widerspricht sich.

Hans weiß aber, daß ein Bub immer lügt. Außerdem weiß er, daß man einen Lügner daran erkennt, daß er sich widerspricht.

Also ist Anton der Lügner (weil er sich als einziger widerspricht.)

Auf der Tafel könnt ihr sehen, daß Anton den Ball zuerst im Gebüsch und danach hinter dem Zaun gesehen hat. Diesen Widerspruch in seinen Aussagen muß man sehen, wenn man den Lügner erkennen will.

Nun haben wir gesehen, wie man durch Nachdenken Schritt für Schritt zur Lösung kommt. Ihr müßt aber auf die richtige Reihenfolge der Denkschritte wie im Beispiel achten.

Instruktion Verhaltensformung

Die folgenden Lügenschritte werden immer schwerer werden. Ihr müßt immer mehr Lösungsschritte vollziehen, damit ihr zur Lösung kommt. Ihr beginnt beim 1. Denkschritt, denkt nach, wie der 2. Denkschritt lauten könnte, dann wie der 3. Schritt heißen könnte, usw. Für jede richtige Lösung gibt es Chips.

Instruktion Reaktionsverkettung und Reaktionsverkettung + Modellernen

Ich mache euch die ersten Schritte vor und ihr braucht nur den letzten auszudenken. Später müßt ihr dann die zwei letzten, danach die 3 letzten Schritte usw. selbst vollziehen. Für jeden richtigen Denkschritt gibt es einen Chip.

1. Aufgabe

Kommissar Maigret verhört zwei Zeugen über den Banküberfall: Welche Farbe hatte das Fluchtauto? Der Kommissar weiß, daß ein Zeuge immer lügt und der andere stets die Wahrheit sagt. Er weiß aber nicht, welcher Zeuge immer lügt oder immer ehrlich ist. Drei Antworten genügen ihm aber, den Lügner herauszufinden.

Zeuge Adam:	Das Auto war rot
" Brecht:	" " " grün
" Adam:	" " " blau

Welcher Zeuge lügt?

A sagt zweimal etwas: einmal rot, einmal blau, die beiden Aussagen widersprechen sich.

B sagt einmal etwas: Das Auto war grün. Der Kommissar kann nicht entscheiden, ob B lügt oder die Wahrheit sagt.

Der Kommissar weiß aber, daß von den 2 Zeugen nur einer sich widerspricht und lügt.

Also kann nur A der Lügner sein.

2. Aufgabe

Kommissar Maigret verhört in einem neuen Bankraub 3 Zeugen nach der Farbe des Fluchtautos. Der Kommissar weiß, daß ein Zeuge immer die Wahrheit sagt und 2 stets lügen. Nach 5 Antworten kennt er die 2 Lügner.

Zeuge Adam: Das Auto ist braun

" Brecht: " " " weiß

" Conrad: " " " grün

" Adam: " " " gelb

" Conrad: " " " blau

Welche Zeugen lügen?

A sagt zweimal etwas: braun - gelb; das widerspricht sich.

B sagt einmal etwas: weiß; man kann nicht entscheiden ob er lügt oder ehrlich ist.

Conrad sagt zweimal etwas: grün - blau; das widerspricht sich.

Der Kommissar weiß, daß von den 3 Leuten 2 lügen.

Also müssen Adam und Conrad die Lügner sein.

3. Aufgabe

Kommissar Maigret verhört jetzt 4 Zeugen. Einer sagt immer die Wahrheit, 3 aber lügen immer. Nach 7 Antworten kennt er die Lügner.

Zeuge Dietrich: Das Auto ist grün

" Adam: " " " gelb

" Brecht: " " " bunt

" Conrad: " " " rot

" Adam: " " " lila

" Conrad: " " " schwarz

" Brecht: " " " blau

Welche Zeugen lügen?

A sagt zweimal etwas: gelb - lila; er widerspricht sich.

B " " " : bunt - blau; " " "

C " " " : rot - schwarz; er widerspricht sich.

D " einmal " : grün; man kann nicht entscheiden ob er lügt oder ehrlich ist.

Kommissar Maigret weiß jedoch, daß 3 von den 4 Zeugen immer lügen.

Also müssen Adam, Brecht und Conrad die Lügner sein.

4. Aufgabe

Kommissar Maigret verhört nun 5 Zeugen. Einer ist immer ehrlich, 4 lügen immer. Nach 9 Antworten kennt er die Lügner.

Zeuge Erich: Das Auto ist mit Donald-Duck-Figuren bemalt.

" Brecht: " " " braun

" Adam: " " " gelb

" Conrad: " " " poppig mit Blümchen

" Dietrich: " " " rot

" Brecht: " " " lila

" Adam: " " " metallic

" Erich: " " " blau

" Dietrich: " " " weiß

Welche Zeugen lügen?

A sagt zweimal etwas: gelb - metallic; er widerspricht sich

B " " " : braun - lila; " " "

C " einmal " : poppig; es ist ungewiß, ob er lügt oder ehrlich ist.

D " zweimal " : rot - weiß; er widerspricht sich

E " " " : mit Donald-Duck-Figuren - blau;
er widerspricht sich

Kommissar Maigret weiß jedoch, daß 4 von den 5 Zeugen immer lügen.

Also müssen Adam, Brecht, Dietrich, Emil die Lügner sein.

5. Aufgabe

2 Verbrecher A und B wurden gefangen genommen. Der Kommissar weiß, daß einer immer das Gegenteil von der Wahrheit sagt, der andere immer die Wahrheit sagt. Er weiß aber nicht, wer lügt und wer die Wahrheit sagt. Das sollt ihr nun herausbringen. Ihr sollt euch also überlegen, wer von den beiden der Lügner ist. Ihr sollt nicht den Täter, sondern den Lügner finden. Das muß nicht dasselbe sein.

A: Ich habe es nicht getan.

B: A hat es getan.

A: C hat es nicht getan.

Es ist bekannt, daß einer der beiden immer lügt, der andere immer die Wahrheit sagt.

A und B widersprechen sich in ihren Aussagen.

Wenn der Widerspruch beseitigt ist, kenne ich die Wahrheit.

Ich nehme an A ist der Lügner

Die Aussagen müssen dann wahrheitsgemäß lauten:

A: Ich habe es getan

B: A hat es getan

A: C hat es getan

Diese umgewandelten Aussagen widersprechen sich

A ist nicht der Lügner. Das kann überprüft werden:

Ich nehme an B ist der Lügner

Die Aussagen müssen dann wahrheitsgemäß lauten:

A: Ich habe es nicht getan

B: A hat es nicht getan

A: C hat es nicht getan

Diese Aussagen sind widerspruchsfrei

B ist der Lügner

6. Aufgabe

3 Verbrecher, 1 sagt immer das Gegenteil von der Wahrheit.

Die anderen 2 sagen immer die Wahrheit. Wer lügt?

A: Ich habe es nicht getan

B: " " " " "

C: " " " " "

A: B hat es nicht getan

B: D " " " "

C: B " " getan

Es ist bekannt, daß immer 1 lügt und 2 die Wahrheit sagen.

Die Aussagen sind nicht widerspruchsfrei.

Wenn der Widerspruch beseitigt ist, kenne ich die Wahrheit.

Ich nehme an A ist der Lügner

Die Aussagen lauten dann wahrheitsgemäß:

A: Ich habe es getan

B: Ich habe es nicht getan

C: " " " " "

A: B hat es getan

B: D hat es nicht getan

C: B hat es getan

Diese Aussagen widersprechen sich

A ist nicht der Lügner

Ich nehme an B ist der Lügner

Die Aussagen müssen dann wahrheitsgemäß lauten:

A: Ich habe es nicht getan

B: " " " getan

C: " " " nicht getan

A: B hat es nicht getan

B: D " " getan

C: B " " "

Diese Aussagen widersprechen sich

B ist nicht der Lügner

Ich nehme an C ist der Lügner

Die Aussagen müssen dann lauten:

A: Ich habe es nicht getan

B: " " " " "

C: " " " getan

A: B hat es nicht getan

B: D hat es nicht getan

C: B hat es nicht getan

Diese Aussagen sind widerspruchsfrei

C ist der Lügner

7. Aufgabe

Der Kommissar verhört 4 Verbrecher; 3 sagen immer die Wahrheit. 1 lügt immer, d.h. er sagt genau das Gegenteil der Wahrheit.

A: Ich habe es nicht getan

B: " " " " "

C: " " " " "

D: " " " " "

A: B hat es nicht getan

B: A " " " "

C: D " " getan

D: B " " nicht getan

Ich weiß, daß immer 3 die Wahrheit sagen und 1 immer lügt.

Schaue ich mir die obrigen Aussagen an, so sehe ich, daß die Aussagen nicht widerspruchsfrei sind. Z.B. widersprechen sich C und D: C sagt, D hätte es getan, D aber behauptet, er hätte es nicht getan.

Ich nehme nun an, A sei der Lügner.

Falls A der Lügner ist, muß ich nur seine Lügen umdrehen und nachsehen, ob jetzt der Widerspruch aufgehoben ist:

Die Aussagen lauten wahrheitsgemäß:

A: Ich habe es getan

A: B hat es getan

B: Ich habe es nicht getan

.....

Schon aus diesen 3 Aussagen sehe ich, daß sie sich widersprechen

Deshalb ist A nicht der Lügner

Nun fange ich mit dem Denken wieder von vorne an und sage jetzt:

B sei der Lügner!

Also drehe ich die Aussagen von B um, denn wenn er wirklich lügt, sind die Umkehrungen eben gerade die Wahrheit:

Also müßte B sagen:

B: Ich habe es getan

B: A hat es getan

A: Ich habe es nicht getan

.....

Schon diese 3 Aussagen widersprechen sich.

Also kann B nicht der Lügner sein.

Ich muß also wieder von vorne anfangen und annehmen, daß C der Lügner sei.

Ich drehe nun wieder die Aussagen, diesmal von C, um:

C: Ich habe es getan

C: D hat es nicht getan

A: Ich habe es nicht getan

A: B hat es nicht getan

B: Ich habe es nicht getan

B: A hat es nicht getan

D: Ich habe es nicht getan

D: B hat es nicht getan

Die Aussagen widersprechen sich nicht!

Also muß C, dessen Lügen wir eben umgedreht hatten, der Lügner sein.

Wir können nun noch für D überprüfen, ob er wirklich kein Lügner ist. Also ich nehme an, D sei der Lügner

Ich muß erneut die Aussagen von D umdrehen

D: Ich habe es getan

D: B hat es getan

A: B hat es nicht getan

.....

Schon aus den 3 Aussagen sehe ich, daß sie sich widersprechen.

Also kann D nicht der Lügner sein.

Da bisher kein Widerspruch auftrat, muß ich alle weiteren Aussagen heranziehen u. jede Aussage mit jeder Aussage vergleichen.

8. Aufgabe

Der Kommissar verhört 5 Verbrecher; 4 sagen immer die Wahrheit, 1 lügt immer, d.h. er sagt genau das Gegenteil der Wahrheit.

A: Ich habe es nicht getan

B: " " " " "

C: " " " " "

D: " " " " "

E: " " " " "

A: B hat " " "

B: C " " " "

C: D " " " "

D: F " " " "

E: D " " getan

Ich weiß, daß immer 4 die Wahrheit sagen und 1 immer lügt

Die obigen Aussagen widersprechen sich. Das bedeutet, daß tatsächlich einer lügt (Widerspruch z.B. bei D u.E)

Wer lügt nun? Probieren wir es mit A:

Lügt aber A, so muß ich seine Aussagen umdrehen, damit sie als wahre Aussagen dastehen und ich an ihrer Widerspruchsfreiheit den A als Lügner entlarven kann.

Die Aussagen lauten wahrheitsgemäß:

A: Ich habe es getan

B: B hat es getan

B: Ich habe es nicht getan

.....

.....

Schon diese drei Aussagen widersprechen sich.

Deshalb ist A nicht der Lügner

Ich nehme deshalb weiter an, B sei jetzt der Lügner

Ich drehe daher die Aussagen von B um:

B: Ich habe es getan

B: C hat es getan

C: Ich habe es nicht getan

.....

Schon aus den ersten zwei Aussagen ersehe ich den Widerspruch

Also kann B nicht der Lügner sein

Nun nehme ich den C her und spiele erneut das Denkspielchen.

C sei der Lügner!

Die Aussagen von C werden umgedreht:

C: Ich habe es getan D: ich habe es nicht getan
.....

C: D hat es getan

Ich stelle den Widerspruch fest!

Also kann C wiederum der Lügner nicht sein.

Versuchen wir es mit D und nehmen wir an, er sei ein Lügenbold

Seine umgedrehten Aussagen lauten wahrheitsgemäß:

D: Ich habe es getan

D: F hat es getan

E: D hat es getan

Leider widersprechen sich die Aussagen

Also kann D nicht lügen!

Bleibt also nur mehr E; lügt er? Wir nehmen es mal an

Seine umgedrehten Aussagen lauten nunmehr:

E: Ich habe es getan

E: D hat es nicht getan

D: Ich habe es nicht getan

D: F hat es nicht getan

C: Ich habe es nicht getan

C: D hat es nicht getan

B: Ich habe es nicht getan

B: C hat es nicht getan

A: Ich habe es nicht getan

A: B hat es nicht getan

Wir bemerken keinen Widerspruch in all den Aussagen

Also muß E der Lügenbold sein.

9. Aufgabe

Der Kommissar verhört 6 Verbrecher; 5 sagen immer die Wahrheit, 1 lügt immer.

A: Ich habe es nicht getan

B: " " " " "

C: " " " " "

E: " " " " "

F: " " " " "

G: " " " " "

A: C hat " " "

B: C hat es getan

C: A hat es nicht getan

E: G hat es nicht getan

F: H hat es nicht getan

G: C hat es nicht getan

Ich weiß, daß immer vier die Wahrheit sagen und 1 immer lügt

Obige Aussagen widersprechen sich z.B. B und D

Wir nehmen an, G lüge

Wenn ich die lügnerischen Aussagen umdrehe, d.h. zur Wahrheit mache, und sie mit den anderen Aussagen auf Widerspruchsfreiheit prüfe, dann erkenne ich den Ehrlichen oder den Lügner

Die Aussagen lauten umgedreht:

G: Ich habe es getan

G: C hat es getan

C: Ich habe es nicht getan

.....

Widersprechende Aussagen

Deshalb ist G nicht der Lügner

Wir nehmen jetzt an, F sei der Lügner

F's Aussagen lauten wahrheitsgemäß:

F: Ich habe es getan

F: H hat es getan

.....

Widerspruch!

Also kann F nicht Lügner sein

Annahme: A sei der Lügner:

A's umgedrehte Aussagen:

A: Ich habe es getan

A: C hat es getan

C: Ich habe es nicht getan

Widerspruch!

Also kann A nicht der Lügner sein.

Wir nehmen diesmal C als Lügner an

Seine umgedrehten Aussagen lauten:

C: Ich habe es getan

C: A hat es getan

A: A ich habe es nicht getan

.....

Widerspruch

Also kann C nicht der Lügner sein

Annahme: E sei der Lügner

Ich drehe die Lügen von E um:

E: Ich habe es getan

E: G hat es getan

B: Ich habe es nicht getan

Widerspruch!

Also E kein Lügner

Annahme: B ist der Lügner

Ich drehe seine Aussagen um:

B: Ich habe es getan. C hat es nicht getan.

C: Ich habe es nicht getan.

Widerspruch nicht auffindbar

Also ist B der Lügner

10. Aufgabe

7 Verbrecher - 6 Ehrliche

A bis G: ich habe es nicht getan

C: A hat es getan (Lügner)

analog bis 31. Schritt

1. und 2. Trainingsphase

Strategietrainings-
bedingungen

Problemart 3

Instruktion Verhaltensformung

Wir werden uns heute und die nächsten Wochen darin üben, Probleme zu lösen. Ich werde euch immer ein Problem schildern, das man durch bloßes Nachdenken lösen kann. Zur Lösung der Probleme sind immer mehrere Denkschritte notwendig - ich werde euch das gleich an einem Beispiel zeigen. Ihr müßt also jetzt bei dem Beispiel darauf achten, in welcher Reihenfolge die Denkschritte vollzogen werden müssen.

Ich schildere jetzt die erste Problemsituation.

Stellt euch also vor: 2 Soldaten sind im Krieg von einem Gegner, der sehr viel für Denksportaufgaben übrig hat, gefangen genommen worden. Der gegnerische Soldat erklärt nun den Gefangenen: "Ich werde euch jetzt ein Problem stellen. Wer es lösen kann, wird freigelassen; wer es nicht löst, muß in Gefangenschaft bleiben." Daraufhin werden die Gefangenen an Pfähle gefesselt, so daß sie zwar den anderen und hinter den anderen sehen können, nicht aber hinter sich selbst sehen. Der Gegner zeigt ihnen dann 1 weißes und 1 schwarzes Fähnchen und sagt: Es werden euch jetzt die Augen verbunden und dann wird hinter jedem von euch eines dieser Fähnchen aufgestellt. Wenn die Binden wieder abgenommen werden, wird jeder das Fähnchen hinter dem anderen sehen, nicht aber das hinter ihm selbst. Wer sagen kann, welche Farbe das Fähnchen hinter ihm hat, der wird frei gelassen." Den Gefangenen werden die Augen verbunden und hinter jedem wird 1 Fähnchen aufgestellt. Die Situation nach Abnehmen der Binden ist also so, wie ich sie euch an die Tafel gezeichnet habe. --- hinter dem Gefangenen A steht ein weißes Fähnchen, hinter dem Gefangenen B ein schwarzes.--- Nach Entfernen der Augenbinden schauen sich die beiden Gefangenen, die von vielen früheren Schachspielen her wissen, daß sie beide gleich schnell und sicher im Denken sind, gegenseitig an und sprechen dann sofort und gleichzeitig.

Gefangener A sagt: Hinter mir ist ein weißes Fähnchen

Gefangener B sagt: Hinter mir ist ein schwarzes Fähnchen

Beide werden entlassen.

Wie konnten sie zu der Lösung des Problems kommen?

Ihr sollt also jetzt herausfinden, wie A und wie B gedacht hat.

Wenn man ein Problem lösen will, dann muß man zunächst versuchen, sich die Problemsituation selbst recht deutlich zu machen. Euere ersten Denkschritte werden also darin bestehen, daß ihr die Problemsituation beschreibt.

Im Beispiel schaut das so aus:

Ich überlege mir zunächst, wie Gefangener A zu seiner Lösung gekommen ist.

A weiß, es gibt ein weißes und ein schwarzes Fähnchen

Nach Entfernung der Augenbinden sieht A hinter B ein schwarzes Fähnchen

Jetzt habe ich also die Problemsituation, wie A sie sieht beschrieben. Was überlegt nun A weiter.

Es gibt nur ein schwarzes Fähnchen und das steht hinter B

und jetzt kann A schon den letzten Schritt vollziehen:

Also steht hinter mir das weiße Fähnchen

Die Überlegung von B sieht natürlich ähnlich aus. Wer kann mir sagen wie B seine Lösung gefunden hat?

Instruktion Reaktionsverkettung und

Reaktionsverkettung + Modellernen

Wir werden uns heute und die nächsten Wochen darin üben, Probleme zu lösen. Ich werde euch immer ein Problem schildern, das man durch bloßes Nachdenken lösen kann. Zur Lösung der Probleme sind immer mehrere Denkschritte notwendig - ich werde euch das gleich an einem Beispiel zeigen. Ihr müßt aber zunächst nicht alle Denkschritte selbst finden. Ich werde euch immer die ersten

Denkschritte sagen und ihr müßt dann zu Beginn nur den letzten Schritt selbst nennen, nachher die letzten zwei, dann bei einem weiteren Problem die letzten drei usw., bis ihr das ganze Problem alleine lösen könnt.

Ich schildere euch jetzt ein Beispiel-Problem:

(wie Trainingsbedingung Verhaltensformung)

Wir überlegen uns zunächst, wie Gefangener A zu seiner Lösung gekommen ist. Dabei nenne ich euch also die ersten Denkschritte und ihr sollt nur den letzten finden.

A weiß es gibt ein weißes u. ein schwarzes
Fähnchen

Nach Entfernung der Augenbinde sieht A
hinter B ein schwarzes Fähnchen

Es gibt nur ein schwarzes Fähnchen und
das steht hinter B.

Den nächsten Schritt, der dann gleichzeitig die Lösung beinhaltet, sollt ihr dann bringen. Wer weiß, wie er lauten muß?

A denkt: Also steht hinter mir das
weiße Fähnchen

Wer den richtigen Schritt nennt, bekommt 1 Chip.

Wir fangen jetzt mit den richtigen Problemen an. Achtet gut darauf, wie die Denkschritte, die ich euch nennen werde, aufeinanderfolgen, damit ihr sie später selbst finden könnt.

1. Problem

3 Gefangene, 1 w, 2 schw. Fchen

A, B und C lösen das Problem sofort und gleichzeitig

A: Hinter mir ist ein schw. Fchen

B: Hinter mir ist ein schw. Fchen

C: Hinter mir ist ein w. Fchen

Alle drei werden entlassen

Wie konnten sie das Problem lösen

A: Wußte, es gibt 1 w. und 2 schw. Fchen

Hinter B sah er ein schw. Fchen, hinter C ein w.

Bleibt 1 schw. Fchen über

Nur dieses Fchen kann hinter ihm stehen

analog B und C

2. Problem

4 Gefangene, 2 w. 2 schw. Fchen

A, B, C und D lösen das Problem sofort und gleichzeitig

A: Hinter mir ist ein w. Fchen

B: Hinter mir ist ein w. Fchen

C: Hinter mir ist ein schw. Fchen

D: Hinter mir ist ein schw. Fchen

A: Wußte, es gibt 2 w. und 2 schw. Fchen

Hinter B sah er ein w. Fchen, hinter C und D je
ein schw. Fchen

Bleibt 1 w. Fchen

Nur dieses Fähnchen kann hinter ihm stehen

analog B, C und D

3. Problem

5 Gefangene, 2 w. 3 schw. Fchen

A, B, C und D und E lösen das Problem sofort und
gleichzeitig

A: Hinter mir ist ein w. Fchen

B: Hinter mir ist ein w. Fchen

C: Hinter mir ist ein schw. Fchen

D: Hinter mir ist ein schw. Fchen

E: Hinter mir ist ein schw. Fchen

A: Wußte, es gibt 2 w. und 3 schw. Fchen

Hinter B sah er ein w. Fchen, hinter C, D und E
je ein schw. Fchen

Bleibt 1 w. Fchen über

Nur dieses Fchen kann hinter ihm stehen

analog B, C, D und E

4. Problem

2 Gefangene, 2 w. 1 schw. Fchen

A sofort: Hinter mir steht ein w. Fchen

Daraufhin B: Hinter mir steht ein schw. Fchen

A: Wußte, es gibt 2 w. und ein schw. Fchen

Hinter B sah er ein schw. Fchen

Bleiben 2 w. Fchen übrig

Eines dieser w. Fchen muß hinter ihm stehen

Das Fchen hinter A kann nur w. sein

B: Wußte, es gibt 2 w. und 1 schw. Fchen

Hinter A sah er 1 w. Fchen

Bleiben 1 w. und 1 schw. Fchen über

B überlegt: Ich nehme an, hinter mir steht ein w. Fchen

A könnte dann nicht sofort entscheiden, ob hinter ihm

ein w. oder ein schw. Fchen steht, da für ihn dann von

jeder Farbe eines übrig bleibt

Die Annahme, daß hinter B ein w. Fchen steht ist falsch

B nimmt an: Hinter mir steht ein schw. Fchen

A wußte dann sofort, daß hinter ihm ein w. Fchen stehen

muß, da dann für ihn nur w. übrig blieben

A wußte sofort, daß hinter ihm ein w. Fchen steht

Also stimmt die 2. Annahme

Also steht hinter mir ein schw. Fchen

5. Problem

3 Gefangene, 1 schw. 3 w. Fchen

A und B lösen das Problem sofort und gleichzeitig

A: hinter mir steht ein w. Fchen

B: hinter mir steht ein w. Fchen

Daraufhin C: hinter mir steht ein schw. Fchen

A: Wußte, es gibt 3 w. und 1 schw. Fchen

Er sieht hinter B ein w. Fchen und hinter C ein schw.

Bleiben 2 w. Fchen übrig

Eines dieser w. Fchen muß hinter ihm stehen

Das Fchen hinter mir kann nur w. sein

analog B

C: Wußte, es gibt 3 w. und 1 schw. Fchen

Er sieht hinter A und B je ein w. Fchen

Bleiben 1 w. und 1 schw. Fchen übrig

C nimmt an: Hinter mir steht ein w. Fchen

A und B könnten dann nicht sofort entscheiden,
ob hinter ihnen ein w. oder ein schw. Fchen steht,
da für beide dann von jeder Farbe eines übrig
bliebe

Die Annahme, daß hinter C ein w. Fchen steht ist
falsch

C nimmt an: Hinter mir steht ein schw. Fchen

A und B wüßten dann sofort, daß hinter ihnen ein
w. Fchen stehen muß, da dann für sie nur w. übrig
blieben

Die zweite Annahme entspricht den Beobachtungen C's:
A und B wußten sofort, daß hinter ihnen w. Fchen
stehen

Die 2. Annahme stimmt

Hinter mir steht ein schw. Fchen.

6. Problem

4 Gefangene, 2 schw. 3 w. Fchen

A und B sofort und gleichzeitig

A: Hinter mir steht ein w. Fchen

B: Hinter mir steht ein w. Fchen

Daraufhin C und D gleichzeitig

C: Hinter mir ist ein schw. Fchen

D: Hinter mir ist ein schw. Fchen

A: Wußte, es gibt 2 schw. und 3 w. Fchen

Er sah hinter B ein w., hinter D und C je ein schw.

Bleiben 2 w. Fchen übrig

Eines dieser w. Fchen muß hinter ihm stehen

Also steht hinter mir ein w. Fchen

analog B

C: Wußte, es gibt 2 schw. und 3 w. Fchen

Er sah hinter A und B je ein w., hinter D ein schw.

Bleiben übrig ein schw. und 1 w. Fchen

C nimmt an hinter ihm stehe ein w. Fchen

Dann hätte D 3 w. Fchen hinter A, B und C gesehen

D hätte dann sofort gewußt und gesagt, daß hinter ihm ein schw. stehen muß

D hat das nicht gesagt

Die Annahme, daß hinter C ein w. Fchen stehe ist falsch

C nimmt an hinter ihm stehe ein sch. Fchen

A und B würden dann hinter ihm und hinter D je ein schw. Fchen sehen

A und B wüßten und sagten dann sofort, daß hinter ihnen nur w. Fchen stehen können.

A und B haben das sofort gesagt

Die 2. Annahme stimmt

Hinter C steht ein schw. Fchen

analog D

7. Problem

5 Gefangene, 3 schw. 3 w. Fchen

A und B sofort und gleichzeitig

A: Hinter mir steht ein w. Fchen

B: Hinter mir steht ein w. Fchen

Daraufhin C, D und E gleichzeitig

C: Hinter mir steht ein schw. Fchen

D: Hinter mir steht ein schw. Fchen

E: Hinter mir steht ein schw. Fchen

A: Wußte, es gibt 3 schw. und 3 w. Fchen

Er sah hinter B ein w., hinter C, D und E je ein schw. Fchen

Bleiben 2 w. Fchen übrig

Eines dieser Fchen muß hinter ihm stehen

also steht hinter mir ein w. Fchen

analog B

C: Wußte, es gibt 3 schw. und 3 w. Fchen

Er sah hinter A und B je ein w., hinter D und E je ein schw.

Bleiben 1 w. und 1 schw. Fchen übrig

C nimmt an, hinter ihm stehe ein w. Fchen

Dann hätten D und E 3 w. Fchen hinter A, B und C gesehen

D und E hätten dann sofort gewußt und gesagt, daß hinter ihnen ein schw. Fchen stehe

Sie haben das nicht gesagt

Die Annahme, daß hinter ihm ein w. Fchen stehe, ist falsch

C nimmt an, hinter ihm stehe ein schw. Fchen

A und B würden dann hinter D und E und hinter ihm je ein schw. Fchen sehen

A und B wüßten und sagten dann sofort, daß hinter ihnen w. Fchen stehen

A und B haben das gesagt

Die Annahme stimmt

Hinter C steht ein schw. Fchen

analog D und E

8. Problem

2 Gefangene 2 w. und 1 schw. Fchen

A und B überlegen lange und sagen dann gleichzeitig:

A: hinter mir steht ein w. Fchen

B: hinter mir steht ein w. Fchen

A: Weiß, es gibt 2 w. und 1 schw. Fchen

Sieht hinter B ein w. Fchen

Bleiben 1 w. und 1 schw. Fchen übrig

A nimmt an: Hinter mir steht ein schw. Fchen

B hätte dann hinter mir ein schw. Fchen gesehen

B hätte dann sofort gewußt und gesagt, daß hinter ihm ein w. Fchen steht

B hat das nicht sofort gesagt

Die Annahme, daß hinter A. ein schw. Fchen steht ist falsch

A nimmt an: hinter mir steht ein w. Fchen

B würde dann 1 w. Fchen hinter ihm sehen

B wüßte dann nicht sofort, ob hinter ihm ein schw. oder ein w. Fchen stünde

B würde längere Zeit überlegen und nicht sofort etwas sagen

B hat nicht sofort etwas gesagt
Die Annahme, daß hinter B ein w. Fchen steht, entspricht den Beobachtungen A's
Die Annahme ist richtig
Hinter A steht ein w. Fchen
analog B

9. Problem

3 Gefangene, 2 schw. 3 w. Fchen
A und B und C überlegen lange, dann sagen alle gleichzeitig

A: Hinter mir steht ein w. Fchen

B: Hinter mir steht ein w. Fchen

C: Hinter mir steht ein w. Fchen

A: Weiß, es gibt 2 schw. und 3 w. Fchen und

er sieht hinter B und C je ein w. Fchen

Bleiben 2 schw. und 1 w. Fchen übrig

A nimmt an: Hinter mir steht ein schw. Fchen

B würde dann hinter mir 1 schw. und hinter

C 1 w. Fchen sehen

B würde dann überlegen: hinter mir steht vielleicht

1 schw. Fchen

C würde dann hinter A und B je ein schw. Fchen sehen

C wüßte dann, daß hinter ihm nur 1 w. Fchen stehen

kann und würde das sofort sagen

C sagt das nicht sofort

B wüßte dann, unter der Voraussetzung, daß hinter A

ein schw. Fchen steht, daß hinter ihm kein schw.

Fchen steht

B würde dann wissen und sagen, daß hinter ihm ein w.

Fchen steht

B schweigt aber immer noch

Die Voraussetzung von A, daß hinter ihm ein schw.

Fchen steht, stimmt nicht

Wenn kein schw. Fchen hinter mir steht, denkt er,

kann es nur ein w. sein

Hinter mir steht ein w. Fchen

analog B und C

10. Problem

4 Gefangene, 3 schw. 4 w. Fchen

A, B, C und D sagen nach sehr langem Überlegen gleichzeitig

A: Hinter mir steht ein w. Fchen

B: Hinter mir steht ein w. Fchen

C: Hinter mir steht ein w. Fchen

D: Hinter mir steht ein w. Fchen

A: Weiß, es gibt 3 schw. und 4 w. Fchen

Er sieht hinter B, C und D je ein w. Fchen

Bleiben 3 schw. und 1 w. Fchen übrig

A nimmt an, hinter ihm stehe ein schw. Fchen

B würde dann hinter mir ein schw. und hinter C und D ein w. Fchen sehen

B würde sich dann überlegen: Ich nehme an, hinter mir steht ein schw. Fchen

C würde dann hinter mir (B) und hinter A je ein schw. Fchen sehen

C würde dann sich überlegen: Ich nehme an, hinter mir steht ein schw. Fchen

D würde dann hinter A, B und C je ein schw. Fchen sehen

D wüßte dann sofort und würde es auch sagen, daß hinter ihm ein w. Fchen steht

D sagt nichts

C wüßte dann und würde es sagen unter der Voraussetzung, daß hinter mir (B) und hinter A je ein schw. Fchen steht, daß hinter ihm ein w. Fchen stehen muß

C sagt nichts

B wüßte dann unter der Voraussetzung, daß hinter mir (A) ein schw. Fchen steht, daß hinter ihm ein w. Fchen stehen muß

B sagt nichts

Die Voraussetzung, daß hinter mir ein schw. Fchen steht, ist nicht richtig

Hinter mir steht ein w. Fchen

analog B, C und D

1. und 2. Trainingsphase

Motivationstrainingsbedingung

Instruktion

In den nächsten Wochen wollen wir versuchen zu lernen, wie man Probleme durch Denken löst.

Wir werden heute deshalb ein Spiel durchführen, das ihr bestimmt schon alle kennt: Es wird immer einer vor die Tür gehen und draußen so lange warten, bis er wieder hereingerufen wird. In der Zwischenzeit bestimmen die anderen einen Gegenstand, eine Person oder irgendetwas anderes, das derjenige, der draußen wartet, dann durch Fragen herausbringen soll. Er muß seine Fragen dabei so stellen, daß mit Ja oder Nein darauf geantwortet werden kann. Außerdem hat er nur 30 Fragen zur Verfügung, um herauszubekommen, was die anderen ausgemacht haben.

Wir werden jetzt am Anfang, damit es nicht so schwer ist, nur Gegenstände oder Personen, die in diesem Klassenzimmer sind, in dem Spiel zulassen.

Wer will hinausgehen?

Nur derjenige, der versucht, zu finden, was die anderen ausgemacht haben, kann Chips bekommen. Er erhält nämlich Chips, wenn er zur Lösung kommt. Je früher er zur Lösung kommt, je weniger Fragen er benötigt, umso mehr Chips bekommt er.

Ein Kind, das schon einmal dran war, kann erst dann wieder an die Reihe kommen, wenn auch alle anderen dran waren.

Beim zweiten Durchgang werden bekannte Gebäude in Selbst als Lösungsgegenstände genommen, beim dritten Berufe.

Wer nach 10 Lösungen zu einem Ergebnis kommt, soll doppelt so viele Chips erhalten wie nach einer Lösung nach 30 Fragen vorgesehen sind, wer nach 20 Fragen das Problem löst 1 1/2 mal soviel.

Instruktion

(An der Tafel steht: Hrbt ght schnll nch Hs)

An der Tafel seht ihr einen Satz, der unvollständig ist. Er besteht nur aus Mitlauten. Die Selbstlaute, die zwischen die Mitlaute gehören, sind mir verloren gegangen. Ihr sollt mir jetzt helfen die fehlenden Selbstlaute wieder zu finden. Welcher Selbstlaut gehört z.B. zwischen das H und das r? Es fehlt ein e. Der Satz geht also an mit Her... Wer weiß wie es weitergehen muß?

(Nach der Lösung der Beispielsaufgabe):

Ich habe noch mehrere Sätze, bei denen die Mitlaute fehlen. Ich werde sie nacheinander an die Tafel schreiben und ihr helft mir, die Selbstlaute zu finden.

(Vor dem 16. Satz):

Von jetzt an fehlen auch die Zwischenräume zwischen den Wörtern. Ihr müßt mir jetzt also auch sagen, wann ein Wort zu Ende ist und ein neues beginnt. Auch wer das richtig sagt, bekommt einen Chip.

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Hns ght n dn Still | (Hans geht in den Stall) |
| 2. Hlmt spricht mt dm Lhrr | (Helmuth spricht mit dem Lehrer) |
| 3. Brgt vrprglt dn grßn Krl | (Birgit verprügelt den großen Karl) |
| 4. m Hrbst wrdn d Bm glb | (Im Herbst werden die Bäume gelb) |
| 5. Dr Wntr bringt Schn | (Der Winter bringt Schnee) |
| 6. Blmn blhn f dn Wsn | (Blumen blühen auf den Wiesen) |
| 7. Lwn schlchn drch d Wst | (Löwen schleichen durch die Wüste) |
| 8. Bffl grsn n dr Stpp | (Büffel grasen in der Steppe) |
| 9. Ds Tlfn rtnt schrll | (Das Telefon ertönt schrill) |
| 10. Mckn snd lstg Tr | (Mücken sind lästige Tiere) |
| 11. n Slb gbt s vl Przllnfbrkn | (In Selb gibt es viele Porzellanfabriken) |

- | | |
|---|---|
| 12. Stz hn Slbstlt snd
schwr z lsn | (Sätze ohne Selbstlaute
sind schwer zu lesen) |
| 13. ffn knn mn m Trprk shn | (Affen kann man im Tier-
park sehen) |
| 14. Zr Zt fndt n Mnchn ds
ktbrfst sttt | (Zur Zeit findet in München
das Oktoberfest statt) |
| 15. Hr knn mn drt nn Mrdrwl
shn | (Heuer kann man dort einen
Mörderwal sehen) |
| 16. HlmthtsnSchltschvrgssn | (Helmut hat seine Schul-
tasche vergessen) |
| 17. ngrdlstgrnbnttrbchr | (Ingrid liest gerne Aben-
teuerbücher) |
| 18. KrlstdrbstFßbllsplr | (Karl ist der beste Fuß-
ballspieler) |
| 19. nSchwlbmchtnchknnsommer | (Eine Schwalbe macht noch
keinen Sommer) |
| 20. ndgtllsgt | (Ende gut alles gut) |

Die Sätze werden ohne Selbstlaute an die Tafel geschrieben. Bis zum 16. Satz werden Abstände zwischen den Wörtern gelassen, dann nicht mehr. Die Anzahl der fehlenden Buchstaben wird nicht z.B. durch Punkte angegeben, es sei denn die Aufgaben stellen sich so als zu schwer heraus. Dann werden bis zum 5. Satz Punkte anstelle der Selbstlaute angegeben.

Instruktion

Wir machen heute das Teekessel-Spiel. Das läuft so ab:

Zwei von euch gehen mit mir hinaus. Wir machen draußen ein Wort aus, das eine doppelte Bedeutung hat, z.B. das Wort Schimmel. Damit kann ein weißes Pferd oder der Schimmelpilz, den man z.B. auf altem Brot finden kann, gemeint sein. Die beiden Kinder kommen dann wieder herein und beschreiben abwechselnd die beiden Gegenstände. Das kann im Beispiel dann so aussehen:

- | | | |
|---------|----------------|-----------------------------|
| A sagt: | Mein Teekessel | ist groß |
| B sagt: | " | " " klein |
| A sagt: | " | " kann springen |
| B sagt: | " | " ist unangenehm |
| A sagt: | " | " hat einen Schwanz |
| B sagt: | " | " macht Speisen ungenießbar |

Ihr merkt, daß A mit seinem Teekessel das Pferd und B den Schimmelpilz meint. Ihr sollt bei der Beschreibung zunächst allgemeine Dinge sagen und dann immer genauer werden. Wenn A z.B. schließlich sagt: Mein Teekessel wiehert, dann wird jeder draufkommen, was gemeint ist. Damit ihr euch die Eigenschaften der Teekessel nicht merken müßt, werde ich jede, die genannt wird, an die Tafel schreiben. Jeder, der zu wissen glaubt, was mit dem Teekessel gemeint ist, d.h., welcher Gegenstand erraten werden soll, schreibt sein Ergebnis auf ein Blatt. Für jede richtige Lösung bekommt ihr einen Chip.

Bremse

Strauß

Birne

Hahn

Messe

Rohr

Heide

Tor

Gericht

Drache

Kiefer

Kunde

Mandel

Probleme der 3. Trainingsphase

1. und 2. Woche

Instruktion

In der nächsten Zeit werden wir wieder versuchen, das Lösen von Problemen zu erlernen. Ich werde euch immer zunächst das Problem erläutern, dann soll jeder versuchen, einen Lösungsweg zu finden. Ihr könnt dazu, wenn ihr wollt, Papier und Bleistift benutzen. Damit jeder von euch bei jedem Problem die Gelegenheit erhält zu zeigen, ob er es lösen kann, dürfen die anderen demjenigen, der es gerade bei mir vorne zu lösen versucht, nicht zuschauen.

1. Ihr seht hier 3 Gefäße, einen großen Topf, der keine Aufschrift hat, einen Becher mit der Aufschrift "5 l" und ein kleines Gefäß mit der Aufschrift "3l". Natürlich gehen nicht so viele Liter in die Gefäße wie draufsteht, aber wir wollen ganz einfach so tun, als ob sie diese Mengen fassen könnten.

Nur für die Gruppen 2 und 3:

Wenn jeder von euch versucht hat, das Problem zu lösen, werde ich noch einmal die Lösung angeben und die einzelnen Lösungsschritte dabei genau nennen. Passt dabei gut auf, denn in der nächsten Stunde werdet ihr euren Denkweg genauso angeben müssen wie ich das jetzt mache.

Ich möchte nun 8 Liter in dem roten Topf haben.

Wie bekomme ich die?

(5 Liter und 3 Liter)

Nur für Gruppen 2 und 3:

Ich überlege mir:

Ich habe 2 Gefäße zur Verfügung, von denen ich weiß, wieviele Liter sie fassen. Das eine faßt 5 l, das andere 3 l. Ich soll 8 l in den roten Topf bringen. Ich fülle zunächst das 5 l-Gefäß und gieße es in den roten Topf. Auf die 8 l fehlen mir dann noch 3 l. Genau diese Menge faßt mein kleinstes Gefäß. Ich brauche also nur noch dieses zu füllen und in den roten Topf dazu gießen.

2. Ich will nun 2 l in einem der 3 Gefäße haben. Zu diesen 2 l will ich mit möglichst wenig umgießen kommen.
(5 Liter minus 3 Liter)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich habe 2 Gefäße zur Verfügung, von denen ich weiß, wieviele Liter sie fassen. Das eine faßt 5 l, das andere 3 l. Ich soll nun 2 l in einem der Gefäße haben, und zwar mit möglichst wenig umgießen. Wenn ich das 3 l-Gefäß fülle, habe ich 1 l zu viel. Ein Gefäß, das mir erlauben würde diesen 1 l sofort abzumessen und aus dem 3 l-Gefäß zu entfernen habe ich nicht. Wenn ich das 5 l-Gefäß fülle, habe ich 3 l zu viel. Diese 3 l kann ich aus dem 5 l-Gefäß entfernen, indem ich mit dem 5 l-Gefäß mein 3 l-Gefäß fülle. Nun habe ich in dem 5 l-Gefäß die gewünschten 2 l. Da mir freigestellt ist, in welchem Gefäß ich die 2 l habe, ist das Problem jetzt gelöst

3. Ich will nun 7 l mit möglichst wenig umgießen haben.
(5 Liter und 5 Liter minus 3 Liter)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich habe 2 Gefäße zur Verfügung, von denen ich weiß, wieviel l sie fassen. Das eine faßt 5 l, das andere 3 l. Ich soll nun 7 l mit möglichst wenig umgießen bekommen. Wenn ich das 5 l-Gefäß fülle, fehlen mir 2 l. Wenn ich das 3 l-Gefäß fülle, fehlen mir 4 l. Ich habe kein Gefäß, mit dem ich 4 l oder 2 l abmessen könnte und dazugießen kann. Ich habe jedoch in der vorausgehenden Aufgabe gelernt 2 l herzustellen, indem ich aus dem 5 l-Gefäß 3 l entferne. Ich fülle also das 5 l-Gefäß und gieße es in den roten Topf. Dann fülle ich mein 5 l-Gefäß noch einmal, gieße jedoch 3 l wieder heraus, indem ich das 3 l-Gefäß fülle. Ich habe nun in dem 5 l-Gefäß 2 l. Diese 2 l gieße ich zu den 5 l, die bereits im roten Topf sind, dazu und habe nun die gewünschten 7 l im roten Topf. Die Aufgabe ist nun gelöst. Ich habe 3 x umschütten müssen, um zu der Lösung zu kommen. Gibt es einen Lösungsweg, bei

dem ich weniger oft umgießen muß? Dieses Problem muß ich noch klären, denn meine Aufgabe ist es 7 l mit möglichst wenig umgießen herzustellen. Ein anderer Lösungsweg wäre: Ich fülle mein 5 l-Gefäß und gieße es in den roten Topf. Ich fülle das 5 l-Gefäß noch einmal und gieße es in den roten Topf dazu. In dem roten Topf sind also $2 \times 5 \text{ l}$, d.h. 10 l. 7 l soll ich bekommen, also sind 3 l zu viel. Diese 3 l kann ich aus dem roten Topf entfernen, indem ich mit dem roten Topf mein 3 l-Gefäß fülle. Nun habe ich in dem roten Topf die gewünschten 7 l. Ich habe 3 x umschütten müssen, um zu dieser Lösung zu kommen, das heißt genauso oft wie beim 1. Lösungsweg. Beide Lösungswege sind also möglich.

4. Ich will nun 1 l haben mit möglichst wenig umgießen (3 Liter und 3 Liter minus 5 Liter)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich habe 2 Gefäße zur Verfügung, von denen ich weiß, wieviel Liter sie fassen. Das eine faßt 5 l, das andere 3 l. Ich soll nun 1 l mit möglichst wenig umgießen bekommen. Wenn ich das 3 l Gefäß fülle, habe ich 2 l zuviel. Wenn ich das 5 l Gefäß fülle, habe ich 4 l zuviel. Es gibt keine Möglichkeit 2 l bzw. 4 l direkt herauszuschütten. Ich habe gelernt 2 l herzustellen. Das nützt mir jetzt jedoch nichts, denn ich kann die 2 l nur zu einer anderen Menge dazugießen, nicht aber aus einer vorhandenen Flüssigkeitsmenge 2 l entfernen. Auf einmal entfernen kann ich nur 5 l oder 3 l. Wenn ich also 6 oder 4 l herstellen kann, brauche ich nur noch das 5 bzw. 3 l Gefäß zu füllen, um den gewünschten 1 l zu haben. 6 l kann ich sofort erhalten, indem ich das 3 l-Gefäß 2 x in den roten Topf ausleere. Dann brauche ich nur noch als 3. Umschüttung mit dem roten Topf das 5 l-Gefäß zu füllen und habe dann in dem roten Topf den gewünschten 1 l. Natürlich könnte ich auch $2 \times 2 \text{ l}$ und somit 4 l herstellen und durch Füllen des 3 l-Gefäßes 1 l erhalten. Das würde jedoch wesentlich mehr Umschüttungen erfordern.

5. Ich will nun 9 l mit möglichst wenig Umgießen haben
(3 x 3 Liter)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich habe 2 Gefäße ... 9 l kann ich auf ganz verschiedene Weisen herstellen. Ich kann 5 l in den roten Topf gießen. Dann fehlen mir noch 4 l, die ich durch Herstellen von 2 x 2 l bekommen kann. Mit viel weniger Umgießen komme ich jedoch aus, wenn ich das 3 l Gefäß 3 mal in den roten Topf ausleere.

P 12 Problemlösen Schachteln

Instruktion

1. Hier seht ihr 2 Schachteln. In der einen Schachtel ist eine rote Kugel, in der anderen eine blaue. Ihr sollt, indem ihr euch möglichst wenig Kugeln anschaut, herauskriegen, welche Kugel in welcher Schachtel ist.
(1 Kugel in irgendeiner Schachtel)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich weiß, daß in einer Schachtel eine rote und in der anderen Schachtel eine blaue Kugel ist. Ich weiß nicht welche Kugel in welcher Schachtel ist. Wenn ich in eine Schachtel schau, weiß ich welche Kugel in dieser Schachtel ist. Und ich weiß gleichzeitig, daß in der anderen Schachtel nur die andere Kugel sein kann.

2. Jetzt haben wir 3 Schachteln. In einer Schachtel ist eine rote, in der anderen eine blaue und in der 3. eine grüne Kugel. Ihr sollt, indem ihr euch möglichst wenig Kugeln anschaut herauskriegen, welche Kugel in welcher Schachtel ist.
(2 Kugeln in irgendwelchen 2 Schachteln)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich weiß, daß in einer Schachtel eine rote in der anderen eine blaue und in der 3. eine grüne Kugel ist. Ich weiß nicht, welche Kugel in welcher Schachtel ist. Wenn ich in eine Schachtel schau, weiß ich, welche Kugel in dieser Schachtel ist. Gleichzeitig weiß ich,

daß in der 2. und 3. Schachtel Kugeln von den beiden anderen Farben sein müssen. Ich weiß jedoch nicht, welche von den beiden anderen Farben in welcher von den beiden anderen Schachteln ist. Ich muß also in eine von den beiden anderen Schachteln schauen und kenne dann die Farben von 2 Kugeln in 2 Schachteln. Die Kugel mit der 3. Farbe kann dann nur in der 3. Schachtel sein.

3. Wir haben jetzt wieder 2 Schachteln. In der einen sind 2 rote Kugeln, in der anderen 2 grüne, welche 2 Kugeln sind in welcher der Schachteln. Das sollt ihr, indem ihr euch möglichst wenig Kugeln anschaut herauskriegen. (1 Kugel in irgendeiner Schachtel)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich weiß ... Wenn ich mir eine Kugel in einer Schachtel anschau weiß ich, da in jeder Schachtel 2 Kugeln von gleicher Farbe sind, welche Farbe die beiden Kugeln in dieser Schachtel haben. Gleichzeitig weiß ich dann, da nur noch 2 Kugeln von der anderen Farbe vorhanden sind, welche Farbe die beiden Kugeln in der anderen Schachtel haben.

4. Wir haben jetzt 3 Schachteln. In einer Schachtel sind 2 grüne, in der anderen 2 rote und in der 3. 2 blaue Kugeln. Ihr sollt, indem ihr euch möglichst wenig Kugeln anschaut herausbekommen, welche Kugeln in welcher Schachtel sind. (2 Kugeln in irgendwelchen 2 Schachteln.)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich weiß ... Wenn ich mir eine Kugel in einer Schachtel anschau, weiß ich, da in jeder Schachtel 2 Kugeln von gleicher Farbe sind, welche Farbe die beiden Kugeln in dieser Schachtel haben. Die übrigen Kugeln müssen in den beiden anderen Schachteln sein. Wenn ich in eine weitere Schachtel schaue kenne ich die Farben der Kugeln in 2 Schachteln, da in jeder Schachtel Kugeln von gleicher Farbe sind. Die restlichen 2 Kugeln müssen dann in der 3. Schachtel sein.

5. Wir haben jetzt wieder 3 Schachteln. In der einen Schachtel sind 2 rote, in der anderen Schachtel sind 2 grüne und in der 3. Schachtel 1 rote und 1 grüne. Ihr sollt, indem ihr möglichst wenig Kugeln anschaut, herausbekommen, welche Kugel in welcher Schachtel ist. (2 Kugeln in irgendeiner Schachtel und 1 Kugel in irgendeiner anderen Schachtel + evtl. die 2. Kugel in der 2. Schachtel)

Nur für Gruppe 2 und 3

Ich weiß ... Wenn ich mir eine Kugel in einer Schachtel anschau, weiß ich nicht welche Farbe die andere Kugel in dieser Schachtel hat. Sie kann von der gleichen oder von einer anderen Farbe sein. Ich schaue mir also die 2. Kugel in der selben Schachtel an. Ist sie von einer anderen Farbe als die 1. Kugel, so brauche ich mir nur noch eine weitere Kugel in einer anderen Schachtel anzuschauen, da dann in den beiden anderen Schachteln jeweils Kugeln von der gleichen Farbe sind. Ich weiß dann zunächst die Farben der Kugeln in den 1. beiden Schachteln, in der 3. können nur noch die beiden restlichen Kugeln sein. Wenn bei meinem 2. Einblick in die 1. Schachtel sich herausgestellt hat, daß in dieser Kugeln von gleicher Farbe sind, so genügt mir nur dann ein weiterer Einblick in eine 2. Schachtel, wenn bei diesem Einblick eine Kugel von der gleichen Farbe wie in der 1. Schachtel zu sehen ist. Eine Kugel von der gleichen Farbe kann nämlich nur in der Schachtel mit einer roten und einer grünen Kugel sein. Zeigt sich bei diesem 3. Einblick eine Kugel von einer anderen Farbe wie in der 1. Schachtel, so muß man in diese 2. Schachtel noch einmal schauen, um zu wissen, ob es die Schachtel mit den beiden gleichfarbigen oder mit den beiden unterschiedlichfarbigen ist. Spätestens jetzt weiß man welche Kugeln in den beiden 1. Schachteln sind. Die beiden restlichen Kugeln können dann nur noch in der 3. Schachtel sein.

P 12 Problemlösen Streichhölzer

Instruktion

1. Ihr seht hier 2 mit Streichhölzern gelegte Figuren.
Durch umlegen von Streichhölzern der 1. Figur sollt ihr die 2. Figur nachlegen. Ihr sollt dabei möglichst wenig Hölzer umlegen.



Nur für Gruppe 2 und 3

Da ich mit umlegen von möglichst wenig Streichhölzern auskommen soll, untersuche ich welche Teile bei der 1. und 2. Figur gleich sind. Diese Teile brauche ich dann nämlich nicht durch umlegen verändern. Das aus 8 Streichhölzern zusammengesetzte Quadrat findet sich bei der 1. und 2. Figur. Die im Innern des Quadrats der 1. Figur liegenden Streichhölzer fehlen in der 2. Figur. Dafür sind bei der 2. Figur 4 Streichhölzer außerhalb des Quadrats angefügt. Ich benütze also diese 4 Streichhölzer, die im Inneren zuviel sind, um das zu legen, was außen fehlt.

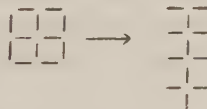
2. Instruktion wie 1



Nur für Gruppe 2 und 3

Erklärung wie bei 1

3. Instruktion wie 1



Nur für Gruppe 2 und 3

Da ich mit umlegen von möglichst wenig Streichhölzern auskommen soll, untersuche ich welche Teile bei der 1. und 2. Figur gleich sind. Diese Teile brauche ich dann

nämlich nicht durch umlegen verändern. Der obere Teil der 2. Figur sieht aus wie bei der 1. Figur, deren senkrechte Begrenzungen entfernt sind. Ich entferne also diese 4 Begrenzungsstreichhölzer und habe damit die Streichhölzer, die bei der 2. Figur unten angefügt sind, gewonnen.

4. Instruktion wie 1.



Nur für Gruppe 2 und 3

Da ich mit umlegen von möglichst wenig Streichhölzern auskommen soll, untersuche ich welche Teile bei der 1. und 2. Figur gleich sind. Diese Teile brauche ich dann nämlich nicht durch umlegen zu verändern. Bei der 2. Figur sind 2 von den 4 kleinen Quadraten der 1. Figur unverändert. Die beiden anderen kleinen Quadrate fehlen. Ich nehme also je 2 Streichhölzer von einander gegenüberliegenden Ecken weg und habe so zunächst nur die bei der 1. und 2. Figur vorhandenen Teile daliegen. 4 Streichhölzer sind übrig. Die benütze ich, um den noch fehlenden Teil zu legen.

5. Instruktion wie 1.



Nur für Gruppen 2 und 3

Erklärung wie 4.

3. Woche

Instruktion Wassermengen

Wir versuchen jetzt wieder, mit unseren beiden Gefäßen, die 5 und 3 l fassen, verschiedene Wassermengen herzustellen.

Nur für Gruppe 1 und 2:

Bevor jeder von euch vorführt, wie er die gewünschte Wassermenge herstellt, soll er mir genau sagen, wie er vorgehen wird. Überlegt euch also genau wie ihr auf dem kürzesten Weg zur gewünschten Wassermenge kommt, damit ihr mir genau beschreiben könnt, in welchen Schritten ihr sie herstellen werdet.

1. Ich will 18 l haben mit möglichst wenig umgießen
(3 x 5 l und 1 x 3 l)
1. Ich will mit möglichst wenig umgießen 19 l haben
(2 x 5 l und 3 x 3 l)
3. 21 l
(3 x 5 l und 2 x 3 l)
4. 22 l
(5 x 5 l minus 3 l)
5. 24 l
(6 x 5 l minus 2 x 3 l)

Instruktion Schachteln

Eure Aufgabe ist es jetzt durch möglichst wenig Öffnen von Schachteln die Farbe der in den Schachteln liegenden Kugeln festzustellen. Ihr seht, daß die Schachteln beschriftet sind. Auf jeder Schachtel stehen 1 oder 2 Buchstaben, r = rot, b = blau, g = grün, gl = gelb. Bei keiner Schachtel stimmt die Beschriftung mit dem Inhalt überein. Die Schachteln sind also alle falsch beschriftet.

Nur für Gruppe 1 und 2

Bevor ihr mir den Lösungsweg durch Öffnen von Schachteln selbst zeigt, sollt ihr mir wieder beschreiben, wie ihr vorgehen wollt und dabei immer angeben, warum ihr die

einzelnen Schritte für richtig haltet. Chips bekommt ihr wie beim vorigen Problem.

1. Ihr seht hier 3 Schachteln, die beschriftet sind. Eine Schachtel enthält 2 rote, die andere 2 blaue und die 3. 2 grüne Kugeln. Bei keiner Schachtel stimmt Inhalt und Beschriftung überein. Welche Farbe haben die Kugeln in den 3 Schachteln? Wieviele Öffnungen mußt du vornehmen um dies herauszubekommen?

Antwort: 1 Öffnung irgendeiner Schachtel

2. 3 Schachteln rr, rb und gb

Antwort: 1 Öffnung in gg, rb oder gb

3. 3 Schachteln rb, rg, gg

Antwort: 1 bis 2 Öffnungen in gg

4. 3 Schachteln mit rb, rg, gb

Antwort: 1 Öffnung in 1 der Schachteln

5. 3 Schachteln gb, br, b

Antwort: 1 - 2 mal in b.

Instruktion Streichhölzer

Jetzt wollen wir wieder Streichholzfiguren durch Umlegen von einzelnen Streichhölzern verändern

Nur für Gruppe 1 und 2

Bevor ihr mir die Lösung zeigt, sollt ihr mir wieder angeben, wie ihr es machen wollt.

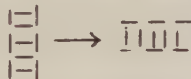
1. Diesen senkrecht stehenden Turm sollt ihr waagrecht legen. Lege 5 Streichhölzer so um, daß nun der umgekippte Turm dargestellt ist. Der Turm soll die gleiche Form wie der alte haben, nur seine Lage hat sich verändert.



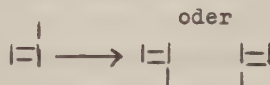
2. Diese Leiter soll umgekippt werden. Lege 5 Streichhölzer so um, daß nun die gleiche Leiter umgekippt dargestellt ist.



3. Wir haben nun eine längere Leiter, die wieder umgefallen ist. Lege 8 Streichhölzer so um, daß die selbe Leiter, die vorher senkrecht stand nun waagrecht liegt.



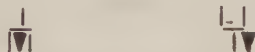
4. Stelle diesen Stuhl durch umlegen von 2 Streichhölzern auf den Kopf.



5. Ein Heuwagen steht wie durch die Streichhölzer dargestellt vor der Scheune und soll hineingebracht werden. Der Bauer dreht den Wagen um, damit er nachher besser herausfahren kann und versetzt den Wagen um die halbe Wagenbreite zur Seite, so daß er ohne Schwierigkeiten durchs Tor kommt. Lege 3 Streichhölzer so um, daß der Wagen so vor dem Tor steht, daß er bloß noch rückwärts in die Scheune gefahren werden muß.



6. Auf einer Kuchenschäufel liegt ein Kuchen. Lege 2 Streichhölzer so um, daß der Kuchen neben der Schaufel liegt.



Ad hoc konstruierte Tests

Schlußfolgerndes Denken

SD 1

Datum

Zuname Vorname

Schule Geburtsdatum

Auf den folgenden Seiten bekommst Du einige Probleme gestellt. Am Ende jeder Aufgabe sind mehrere Lösungsvorschläge aufgeführt. Mache bitte immer auf die Punkte hinter dem Lösungsvorschlag, den Du für richtig hältst, ein Kreuz. Wenn Du meinst, das Problem sei nicht zu lösen, so setze Dein Kreuz auf die Punkte hinter dem Satz "Das Problem ist nicht lösbar."

Arbeite sorgfältig und überlege Dir für jedes Problem genau, wie die Lösung lauten muß. Du hast sehr viel Zeit zur Verfügung.

1. 6 Jungen sitzen nebeneinander auf einer Bank. Edmund sitzt links von Karl, Max rechts von Karl, Hans zwischen Willi und Andreas, Andreas rechts von Hans, Willi rechts von Max.

In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

- a) Edmund, Hans, Karl, Max, Andreas, Willi EHKMAW
- b) Willi, Hans, Andreas, Edmund, Karl, Max WHAEKM
- d) Edmund, Karl, Max, Willi, Hans, Andreas EKMWAH

2. 6 Jungen sitzen nebeneinander auf einer Bank. Klaus sitzt links von Josef, Martin rechts von Bernd, Norbert zwischen Klaus und Werner, Martin links von Werner.

In welcher Reihenfolge sitzen die Jungen?

- a) Werner, Martin, Bernd, Klaus, Norbert, Josef WMBKNJ ...
- b) Josef, Klaus, Werner, Norbert, Bernd, Martin JKWNBM ...
- c) Bernd, Martin, Werner, Norbert, Klaus, Josef BMWNKJ ...

3. Ein Inspektor verhört 6 Zeugen. Er will die Farbe des Fluchtautos herausbekommen. Einer von den 6 ist immer ehrlich, 5 lügen immer. 11 Antworten genügen dem Inspektor die Lügner zu entlarven. Die Zeugen nennen auf Befragen folgende Farben:

C : grün

B : gelb

D : schwarz

E : orange

A : rot

wer sagt die Wahrheit?

F : metallic

A ... B ... C ...

A : bunt

D ... E ... F ...

B : grau

C : elfenbein

D : poppig

E : lila

4. Josef möchte herausbekommen, wieviele Gäste bei einem Fest anwesend waren. Er kann 6 von den Leuten, die bei dem Fest anwesend waren, befragen. Von diesen 6 Leuten weiß er, daß 5 immer lügen und 1 immer die Wahrheit sagt. Er weiß aber nicht, wer die Wahrheit sagt und wer lügt. Er befragt die 6 Leute und erhält folgende Antworten:

A sagt 11

B " 13

C " 15

D " 14

E " 12

Wer sagt die Wahrheit?

F " 10

A ... B ... C ...

B " 16

D ... E ... F ...

A " 18

D " 17

E " 20

F " 19

5. 3 Soldaten, Jim, Jonny und Jonas, haben alle 3 eine Meisterschaft im Lösen von Denksportaufgaben erreicht. Bisher ist es noch keinem geglückt, die anderen bei der Lösung dieser Aufgaben zu übertreffen. Wenn einer die Lösung einer Denksportaufgabe wußte, hatten sie die anderen im gleichen Augenblick auch schon erreicht. Diese 3 Soldaten gelangen nun in Gefangenschaft. Auch der gegnerische Offizier, dem sie vorgeführt werden, ist ein begeisterter Denksportler. Deshalb stellt er den 3 Gefangenen ein Problem und verspricht, den freizulassen, der es löst. Er zeigt ihnen 3 weiße und 2 schwarze Fähnchen und sagt: "Jedem von euch werden jetzt die Augen verbunden. Dann wird hinter jedem eines dieser 5 Fähnchen aufgestellt. Die beiden übrigen Fähnchen werden fortgebracht. Ihr werdet einander gegenüber so aufgestellt, daß jeder nach Abnahme der Augenbinde zwar die Fähnchen hinter den beiden anderen sehen kann, nicht aber das Fähnchen hinter sich selbst. Wer die Lösung hat, soll sie sofort sagen." Die Augen werden verbunden, die Fähnchen aufgestellt. Nachdem ihnen die Augenbinden abgenommen worden sind, sieht Jim hinter Jonny und Jonas je ein weißes Fähnchen. Er beobachtet die beiden eine Zeit lang und denkt dabei heftig. Auch die anderen arbeiten intensiv an der Lösung. Nach längerer Zeit wissen alle gleichzeitig welche Farben die Fähnchen hinter ihnen haben.

Wie ist die Farbe des Fähnchens hinter Jim?

- a) weiß ... b) schwarz ... c) das Problem ist
nicht lösbar ...

6. Bei diesem Problem ist alles genau so wie beim 5., nur die Farben der Fähnchen sind anders. Den 3 Soldaten werden jetzt 3 schwarze, 1 rotes und 1 gelbes Fähnchen gezeigt. Jim sieht nach Abnahme der Augenbinde hinter Jonny und Jonas je ein schwarzes Fähnchen. Jim überlegt eine lange Zeit und beobachtet dabei seine Kameraden. Dann wissen alle zur gleichen Zeit, ohne daß einer von ihnen etwas gesagt hat, welche Farben die

Fähnchen hinter ihnen haben.

Wie ist die Farbe des Fähnchens hinter Jim?

- a) schwarz ... b) rot ... c) gelb ... d) das Problem
ist nicht
lösbar ...

7. Ein Inspektor möchte die Farbe eines an einem Verkehrsunfall beteiligten Autos herausbekommen. 6 Zeugen haben den Unfall beobachtet. Der Inspektor weiß, daß 5 von den Zeugen immer lügen und 1 immer die Wahrheit sagt. Er weiß jedoch nicht, wer die Lügner sind und wer die Wahrheit sagt. Er befragt die 6 Zeugen und erhält folgende Antworten:

A: rot

B: grün

C: blau

D: gelb

E: lila

Wer sagt die Wahrheit?

F: grau

A ... B ... C ...

C: gelb

D ... E ... F ...

E: grün

F: lila

D: blau

A: schwarz

B: grün

8. Josef möchte herausbekommen, wieviele Leute bei dem Fest anwesend waren. Er kann 6 Leute befragen, von denen er weiß, daß 5 immer lügen und einer immer die Wahrheit sagt. Er befragt die Leute und erhält folgende Antworten:

A: 30
B: 35
C: 37
D: 29
E: 51
F: 36
D: 35
B: 29
F: 31
C: 36
E: 37
A: 30

Wer sagt die Wahrheit?

A ... B ... C ...
D ... E ... F ...

9. Marias kleiner Bruder hat einen Turm aus 6 Bauklötzen gemacht. Der rote Klotz liegt über dem grünen, der braune unter dem weißen, der weiße zwischen dem braunen und dem schwarzen, der lila unter dem grünen, der braune über dem roten.

In welcher Reihenfolge liegen die Klötze aufeinander?

a) schwarz	s...	b) rot	r...	c) weiß	w...	
weiß	w...	grün	g...	lila	l...	
braun	b...	lila	l...	braun	b...	---
rot	r...	braun	b...	schwarz	s...	
grün	g...	weiß	w...	grün	g...	
lila	l...	schwarz	s...	rot	r...	

10. Marias kleiner Bruder hat nun wieder einen Turm aus 6 Bauklötzen gemacht. Nun liegt der grüne Klotz über dem roten, der blaue über dem schwarzen, der weiße zwischen dem roten und dem lila, der grüne unter dem schwarzen

In welcher Reihenfolge liegen die Klötze aufeinander?

a) grün	g...	b) blau	b...	c) rot	r...	
rot	r...	schwarz	s...	blau	b...	
weiß	w...	grün	g...	schwarz	s...	---
blau	b...	rot	r...	lila	l...	
lila	l...	weiß	w...	grün	g...	
schwarz	s...	lila	l...	weiß	w...	

11. Unsere 3 Soldaten, Jim, Jonny und Jonas, sind wieder einmal in Gefangenschaft geraten. Der gegnerische Offizier stellt ihnen wieder eine Denksportaufgabe. Er zeigt ihnen 3 schwarze und 2 weiße Fähnchen und sagt: "Wir werden euch jetzt die Augen verbinden und hinter jedem von euch ein Fähnchen aufstellen." Dann werden dem Jonny und dem Jonas die Augenbinden abgenommen. Jims Augen bleiben verbunden. Jim darf dann ein und dieselbe Frage an jeden der beiden anderen stellen, auf die dann Jonny und Jonas getrennt antworten. Natürlich darf Jim nicht nach der Farbe des Fähnchens hinter ihm fragen. "Wenn Jim nach diesen Antworten auf seine Frage weiß, welches Fähnchen hinter ihm steht, werdet ihr alle freigelassen." Die Augen werden verbunden, die Fähnchen aufgestellt, das übriggebliebene Fähnchen entfernt und Jonny's und Jonas' Augenbinden abgenommen. Jim stellt dann folgende Frage: "Wußtest du sofort, nachdem du die beiden Fähnchen hinter den anderen gesehen hast, welche Farbe das Fähnchen hinter dir hat?"

Jonny antwortet mit "Nein", Jonas mit "Ja"

Welche Farbe hat das Fähnchen hinter Jim?

- a) schwarz ... b) weiß ... c) das Problem ist nicht lösbar ...

12. Bei diesem Problem ist alles genauso wie beim vorausgehenden, nur die Farbe der Fähnchen ist anders. Den 3 Soldaten werden 3 weiße, 1 rotes und 1 gelbes Fähnchen gezeigt. Jim muß diesmal die Farbe des Fähnchens hinter irgendeinem der 3 angeben können, damit sie freigelassen werden.

Jim fragt, nachdem Jonny und Jonas die Augenbinden abgenommen worden sind: "Wußtest du sofort nach Abnahme der Augenbinden, welches Fähnchen hinter dir steht?"

Jonny antwortet mit "Ja", Jonas mit "Nein"

Jim kann angeben, welches Fähnchen hinter Jonny steht.

Welche Farbe hat das Fähnchen hinter Jonny?

- a) weiß ... b) gelb ... c) rot... d) das Problem ist nicht lösbar ...

13. Für einen Ringkampf will der TSV Hugelried eine Ringerstaffel aufstellen. Dabei soll der kräftigste Ringer den schwersten Kampf bestreiten, der nächstkräftigste den nächstschwersten usw. Der Trainer hat jedoch noch nicht alle 6 Ringer gegeneinander kämpfen lassen. Er hat nur beobachtet, daß Karl den Otto besiegt, daß Hans von Wilhelm besiegt wird, daß Ruprecht den Karl besiegt, daß Franz von Otto besiegt wird und daß Hans den Ruprecht besiegt.

Nach einigem Nachdenken kann der Trainer seine Staffel aufstellen.

Wie ist die Reihenfolge der Ringer, angefangen mit dem kräftigsten?

- a) Ruprecht, Hans, Otto, Franz, Wilhelm, Karl RHOFWK ...
- b) Karl, Otto, Franz, Wilhelm, Hans, Ruprecht, KOFWHR ...
- c) Wilhelm, Hans, Ruprecht, Karl, Otto, Franz WHRKOF ...

14. Ein Chefagent des Geheimdienstes will für einen Auftrag Männer haben, die eine gute Denkfähigkeit haben. 3 Männer stehen ihm zur Verfügung. Er sagt zu den 3 Männern: "Hier sehr ihr 3 runde und ein eckiges Papierstück. Ich werde jetzt auf den Rücken eines jeden von euch eines dieser Papierstücke heften. Ihr sollt dann jeweils die Papierstücke, die auf dem Rücken der beiden anderen sind, anschauen. Die beiden, die gleiche Papierstücke haben, sollen zusammenarbeiten. Sobald einer von euch weiß, mit wem er zusammenarbeiten wird, soll er diesem zunicken". Die Papierstücke werden dann so befestigt, daß keiner sieht, welches an seinem eigenen Rücken hängt. Die 3 Agenten 005, 006 und 007 betrachten gegenseitig ihre Rücken, dann nicken sich sofort 006 und 007 zu! 005 nickt keinem zu und keiner von den anderen nickt ihm zu.

Welches Papierstück hat 005 auf dem Rücken?

- a) ein rundes ... b) ein eckiges ... c) das Problem ist nicht lösbar ...

15. Karl möchte wissen wieviele Gäste auf einem Fest anwesend waren. Er kann 6 Gäste, die auf dem Fest waren, fragen. Dabei weiß er, daß einer immer die Wahrheit sagt, alle anderen 5 lügen. Er weiß aber nicht, wer die Wahrheit sagt und wer lügt.

Die 6 Leute nennen folgende Zahlen:

A: 6

B: 7

C: 5

D: 8

Wer sagt die Wahrheit?

E: 11

A ... B ... C ...

F: 9

D ... E ... F ...

B: 8

D: 7

E: 9

F: 11

16. Man weiß von A, daß er entweder immer die Wahrheit sagt, oder immer lügt. Was für ihn zutrifft, weiß man nicht.

A sagt: Gestern habe ich D getroffen

Ich besitze ein Goggomobil

Mein Freund hat einen Papagei

Ich besitze ein Moped

D habe ich gestern nicht getroffen

Heute hat es in München geregnet

Morgen fahre ich nach Hamburg

Wieviel Aussagen sind richtig?

- a) alle ... b) keine ... c) manche ... d) das Problem ist nicht lösbar ...

17. 6 Gegenstände, die alle die Eigenschaft x in mehr oder weniger großem Ausmaß besitzen, sollen in eine Reihenfolge gebracht werden, die das Ausmaß, in dem sie die Eigenschaft x besitzen, wiedergibt, wobei der Gegenstand, der die Eigenschaft x im größten Ausmaß besitzt, an den Anfang der Reihe gestellt werden soll. Über die Gegenstände ist bekannt:

Gegenstand A besitzt weniger x als Gegenstand F

"	B	"	mehr	x	"	"	C
"	C	"	mehr	x	"	"	F
"	D	"	weniger	x	"	"	E
"	D	"	mehr	x	"	"	B

Wie ist die verlangte Reihenfolge?

a) ABCDEF ... b) EDBCFA ... c) CFAEDE ...

18. Wenn ein Ding mit dem Namen A vorhanden ist, muß gleichzeitig ein Ding mit dem Namen C und ein Ding mit dem Namen D vorhanden sein. Wenn nur ein Ding C oder nur ein Ding D vorhanden ist, dann ist Ding B vorhanden.

Nun ist in einer Situation Ding C vorhanden, nicht aber Ding D. Welches andere Ding ist dann in dieser Situation noch vorhanden?

a) Ding A ... b) Ding B ... c) Ding C ...

19. Josef hat die Angewohnheit, wenn er irgendwelche Dinge behauptet, immer zweimal hintereinander die Wahrheit zu sagen und bei der dritten Aussage zu lügen. Wenn man Josef trifft, weiß man zunächst nicht, ob er in der ersten Aussage, die er machen wird, die Wahrheit sagen wird oder ob er lügen wird, weil man nicht weiß, ob die letzte Aussage, die er vor dem Zusammentreffen gemacht hat, wahr oder falsch war. Josef hält sich streng an die Abfolge falsch, falsch, wahr, falsch, falsch, wahr und man weiß ja nicht an welchem Punkt dieser Abfolge er sich gerade befindet. Otto traf kürzlich Josef und Josef machte folgende Aussagen:

1. Ich heiße Josef
2. Ich habe gerade viel gearbeitet
3. Jetzt bin ich müde

Ist Josef wirklich müde?

Ja ... Nein Das Problem ist nicht lösbar ...

20. A erhält folgende Denksportaufgabe: "Hier sind 2 weiße und ein schwarzes Fähnchen. Eines davon wird hinter dir aufgestellt. Die restlichen 2 werden entfernt. Die Fähnchen, die entfernt werden, werden nicht von unterschiedlicher Farbe sein."

Welche Farbe wird das Fähnchen hinter A haben?

- a) schwarz ... b) weiß ... c) das Problem ist nicht lösbar ...

21. 3 Häuser stehen nebeneinander. Eines ist rot, eines grau und eines blau. In jedem Haus gibt es ein Haustier.

Im grünen gibt es einen Hund

Das Haus neben dem Hund ist rot

Im roten Haus gibt es ein Pferd

Das Haus, in dem es einen Esel gibt, steht am rechten äußeren Ende

Das Haus mit dem Hund steht neben dem mit dem Esel

In welcher Reihenfolge stehen die Häuser?

- a) rot, grün, blau, rgb ...
b) grün, blau, rot gbr ...
c) blau, rot, grün brg ...

Schlußfolgerndes Denken

SD 2

Datum

Zuname Vorname

Schule Geburtsdatum

Auf den folgenden Seiten bekommst Du einige Probleme gestellt. Am Ende jeder Aufgabe sind mehrere Lösungsvorschläge aufgeführt. Mache bitte immer auf die Punkte hinter dem Lösungsvorschlag, den Du für richtig hältst, ein Kreuz. Wenn Du meinst, das Problem sei nicht zu lösen, so setze Dein Kreuz auf die Punkte hinter dem Satz "Das Problem ist nicht lösbar".

Arbeite sorgfältig und überlege Dir für jedes Problem genau, wie die Lösung lauten muß. Du hast sehr viel Zeit zur Verfügung.

1. In einen großen Krug sollen 11 l Wasser gefüllt werden. Dazu sind 2 Krüge vorhanden, von denen man weiß, daß der eine 5 l und der andere 3 l faßt. Wieviele Krugfüllungen müssen in den großen Krug gegossen werden, damit man genau 11 l hat?
a) 4 ... b) 3 ... c) 2 ... d) 5 ...
2. Eine Waage soll mit genau 13 kg belastet werden. Folgende Gewichte stehen zur Verfügung: eines mit 6 kg, eines mit 5 kg, eines mit 7 kg und eines mit 1 kg. Wieviele Gewichte muß man mindestens auflegen, um die gewünschten 13 kg auf der Waage zu haben?
a) 3 ... b) 4 ... c) 2 ... d) 5 ...
3. 8 Liter Wein in einem Krug sollen genau in zwei Hälften geteilt werden. Dazu stehen ein 6 l-Gefäß und ein 2 l-Gefäß zur Verfügung. Wie oft muß das 2 l-Gefäß mindestens gefüllt werden, damit man in dem 6 l-Gefäß und in dem Weinkrug je die Hälfte der 8 l hat?
a) 2 ... b) 1 ... c) 3 ... d) 4 ...

4. Aus einem Faß sollen genau 2 l Wein entnommen werden. Es stehen ein Gefäß mit 4 l, eines mit 1 l und eines mit 5 l Fassungsvermögen zur Verfügung, Das Faß ist so konstruiert, daß bei einer Weinentnahme mindestens 5 l auf einmal abgefüllt werden müssen. Man muß also mit dem 5 l-Gefäß beginnen.

Wieviele Umschüttvorgänge benötigt man, wenn der Wein bereits in dem 5 l-Gefäß ist, um die gewünschten 2 l in einem der 3 Gefäße zu haben?

a) 1 ... b) 2 ... c) 3 ... d) 4 ...

5. Wieviele Zahnstocher muß man umlegen, um von dieser Zahnstocherfigur  zu dieser  zu gelangen?

a) 6 ... b) 3 ... c) 2 ... d) 4 ...

6. Vier Zahnstocher sind so angeordnet, daß sie diese Form haben:  Die 4 Zahnstocher sollen eine Kuchenschaukel darstellen. An der richtigen Stelle ist ein Dreieck eingezeichnet, das den Kuchen darstellen soll. Welche Anordnung der Zahnstocher und des Dreiecks ergibt sich, wenn die Aufgabe lautet, man solle 2 Zahnstocher so umlegen, daß das Dreieck (der Kuchen) neben der Schaufel liegt?

a)  ... b)  ... c)  ... d)  ...

7. Wieviele Zahnstocher dieser Figur  muß man umlegen, um zu dieser Figur  zu gelangen?

a) 1 ... b) 2... c) 3... d) 4 ...

8. Wieviele Zahnstocher aus dieser Figur  muß man mindestens entfernen, um aus den 4 Quadraten 2 von unterschiedlicher Größe zu machen?

a) 1 ... b) 2 ... c) 3 d) 4

9. Zwei Behälter stehen so hoch auf einem Schrank, daß es nicht möglich ist, in sie hinein zu schauen. Josef weiß, daß in einem Behälter 2 weiße, im anderen eine weiße und eine rote Kugel sind. Er weiß aber nicht, welche Kugeln in welchem Behälter sind.

Wieviele Kugeln muß Josef herausnehmen, ohne in die Behälter zu schauen, damit er weiß, welches der Behälter mit den beiden weißen und welches der Behälter mit der weißen und der roten Kugel ist?

a) 1 ... b) 2 ... c) 3 ... d) 4 ...

10. In 3 Schachteln ist je eine Kugel. In einer Schachtel eine rote, in der zweiten eine grüne, in der dritten eine blaue. Die Schachteln haben Etiketten mit Aufschriften. Auf einer Schachtel steht "rot", auf einer anderen "blau" und auf der dritten "grün". Leider sind die Etiketten so vertauscht worden, daß auf jeder Schachtel eine falsche Farbe angegeben ist.

In wieviele Schachteln muß man greifen, ohne hinein zu sehen, um zu wissen, welche Kugel in welcher Schachtel ist?

a) 1 ... b) 2 ... c) 3 ...

11. Von drei Schachteln enthält eine 2 schwarze, eine 2 weiße und die dritte eine schwarze und eine weiße Kugel. Die Schachteln sind markiert mit "schwarz,schwarz", "weiß, weiß" und "schwarz, weiß". Dummerweise stimmt bei keiner Schachtel die Markierung mit dem Inhalt überein.

In welche Schachtel muß man greifen, um mit einer einzigen Kugellentnahme herauszubekommen, welche Kugeln in welcher Schachtel sind? Wie muß die Markierung dieser Schachtel sein?

a) weiß, weiß ... b) schwarz, schwarz ... c) schwarz,weiß...
d) das Problem ist nicht lösbar ...

12. Von drei Schachteln enthält eine 1 Kugel, eine 2 Kugeln und eine 3 Kugeln. Die drei Schachteln sind mit "1", "2" und "3" gekennzeichnet, jedoch so, daß bei keiner Schachtel die Kennzeichnung mit der Anzahl der Kugeln übereinstimmt.

In welche Schachtel muß man greifen, um mit möglichst wenig Kugelentnahmen auszukommen, bis man weiß, in welcher Schachtel wieviele Kugeln sind? Welche Markierung hat diese Schachtel?

- a) 1 ... b) 2 ... c) 3 ... d) das Problem ist nicht lösbar ...

13. In einer Dunkelkammer hängen 1 Paar weiße und 1 Paar schwarze Handschuhe. Man kann kein Licht machen.

Wieviele Handschuhe muß man mindestens abnehmen, um sicher ein Paar von der gleichen Farbe zu haben, wenn man die Dunkelkammer verläßt.

- a) 1 ... b) 2 ... c) 3 ... d) 4 ...

14. Zwei Herren mit Namen Schneider und Schmid sind verheiratet mit den Damen Klara und Gudrun. Allerdings ist nicht bekannt, welche der Damen mit welchem Herrn verheiratet ist. Beide Ehepaare haben jeweils einen Sohn.

Schneiders Sohn heißt Otto

Emils Mutter heißt Klara

Ist Gudrun verheiratet mit

- a) Schmid ... b) Schneider ... c) das Problem ist nicht lösbar...

15. Drei Freunde A, B und C kehren in einem Gasthaus zum Essen ein. Nach einem üppigen Mahl bestellen sie zum Nachttisch Datteln. Das schwere Essen läßt sie in ihren Sesseln einschlafen, noch bevor die Datteln serviert werden. Nach einer Weile wacht A auf und findet die Schale mit Datteln auf dem Tisch. Er verzehrt sein Drittel und schläft wieder ein. Wenig später wacht B auf und ißt von den Datteln so viel,

wie er für seinen Teil hält. Darauf schlummert er wieder ein. Wie C aufwacht, tut er das gleiche und versinkt dann wieder in Schlaf. Später wacht A zum zweiten Mal auf und sieht noch 8 Datteln in der Schale.

Wieviele Datteln waren am Anfang in der Schale?

- a) 27 ... b) 32 ... c) 18 ... d) 36 ...

16. Drei Verdächtige A, B und C, von denen einer der Täter ist, werden gefangen genommen. Der Inspektor, der sie verhört, weiß, daß 2 von den Verdächtigen immer lügen und daß einer immer die Wahrheit sagt. Nach drei Aussagen weiß er, wer der Täter ist. Die Aussagen lauten:

A: Ich war es nicht

B: C war es

C: A war es

Wer ist der Täter?

- a) A ... b) B ... c) C ... d) das Problem ist nicht lösbar ...

17. A ist 20 Jahre alt

B ist dreimal so alt wie C, der halb so alt ist wie A .
Wie alt ist B?

- a) 60 ... b) 30 ... c) 15 ... d) das Problem ist nicht lösbar ...

18. A benötigt eine halbe Stunde von seinem Haus zur Schule. C benötigt doppelt so viel Zeit wie B, der halb so viel wie A braucht.

Wie lange braucht C?

- a) $1/2$ Stunde ... b) 1 Stunde ... c) $1 \frac{1}{2}$ Stunden ...
d) $3/4$ Stunden

19. Ein Zug fährt mit einer Geschwindigkeit von 70 km in der Stunde von Hof in Richtung Nürnberg. Er verläßt Hof um 10 Uhr. Zur selben Zeit verläßt ein Zug Nürnberg in Richtung Hof. Dieser Zug fährt 110 km in der Stunde. Die Strecke Nürnberg - Hof ist 180 km lang. Um wieviel Uhr fahren die beiden Züge aneinander vorbei?
a) 11 Uhr ... b) 10^{30} ... c) 11^{30} ... d) 10^{45}
20. Ein Lastwagen benötigt für 70 km 30 Liter Treibstoff. Nach wievielen Kilometern muß er spätestens tanken, wenn er vollgetankt losfährt und sein Tank 75 l faßt?
a) 200 ... b) 125 ... c) 175 ... d) 225
21. Ein Bauer benötigt zum Abmähen eines Feldes mit dem Traktor 3 Stunden. Ein Mann mit einer Sense braucht für dasselbe Feld 12 Stunden.
Wieviele Leute mit Sense würde der Bauer brauchen, um in der gleichen Zeit das Feld abgemäht zu haben, in der es der Traktor schafft?
a) 4 ... b) 5 ... c) 6 ... d) 3 ...

LD

Name Vorname Datum Ort

Ihr erhaltet jetzt Aufgaben, die immer 2 Feststellungen über 3 Kinder enthalten. Dann kommt jeweils eine Frage, die ihr beantworten könnt, wenn ihr die 2 Feststellungen genau lest. Zu jeder Aufgabe sind dann die Namen der 3 Kinder noch einmal aufgeführt. Macht bitte immer hinter dem Namen ein Kreuz, der die richtige Antwort auf die Frage darstellt.

Beispiel:

Hannelore trägt ein längeres Kleid als Gisela.

Monika trägt ein längeres Kleid als Hannelore

Wer trägt das längste Kleid?

Hannelore ... Gisela ... Monika ☒.

Die richtige Antwort ist Monika. Deshalb ist hinter dem Namen "Monika" ein Kreuz.

Fangt jetzt bitte mit den Aufgaben an. Überlegt sorgfältig! Ihr habt viel Zeit zur Verfügung.

(Einsammeln, wenn mindestens 95 % der Kinder fertig sind)

1. Fritz ist größer als Kurt

Norbert ist ebenso groß wie Kurt.

Wer von den 3 Buben ist der größte?

Fritz ... Kurt ... Norbert ...

2. Angelika hat dunklere Haare als Rosa.

Heidi hat hellere Haare als Angelika

Wer von den 3 Mädchen hat die dunkelsten Haare?

Angelika ... Rosa ... Heidi ...

3. Peter kann schneller laufen als Hans.

Rudi kann schneller laufen als Peter.

Wer von den 3 Buben kann am schnellsten laufen?

Hans ... Rudi ... Peter ...

4. Heinrich ist größer als Otto.
Otto ist größer als Bruno.
Wer von den 3 Buben ist der größte?
Heinrich ... Bruno ... Otto ...
5. Ingrid hat hellere Haare als Renate.
Renate hat hellere Haare als Birgit.
Wer von den 3 Mädchen hat die hellsten Haare?
Renate ... Birgit ... Ingrid ...
6. Karl besitzt mehr Autos als Walter.
Bernd besitzt ebenso viele Autos wie Karl.
Wer von den 3 Buben besitzt am wenigsten Autos?
Karl ... Walter ... Bernd ...
7. Stefan ist kleiner als Peter.
Georg ist größer als Peter.
Wer von den 3 Buben ist der größte?
Stefan ... Peter ... Georg ...
8. Xaver besitzt weniger Autos als Dieter.
Ernst besitzt mehr Autos als Dieter.
Wer von den 3 Buben besitzt am meisten Autos?
Ernst ... Xaver ... Dieter ...
9. Ursula läuft schneller als Petra.
Franziska läuft ebenso schnell wie Petra.
Wer von den 3 Mädchen läuft am schnellsten?
Ursula ... Petra ... Franziska ...
10. Klaus besitzt mehr Autos als Detlef.
Detlef besitzt mehr Autos als Helmut.
Wer von den 3 Buben besitzt am meisten Autos?
Detlef ... Helmut ... Klaus ...

11. Mathilde hat dunklere Haare als Martina.
Sabine hat ebenso dunkle Haare wie Martina.
Wer von den 3 Mädchen hat die dunkelsten Haare?
Mathilde ... Martina ... Sabine ...
12. Heinz läuft langsamer als Franz.
Josef läuft schneller als Franz.
Wer von den 3 Buben läuft am schnellsten?
Heinz ... Franz ... Josef ...

LD 2

Die nun folgenden Aufgaben bestehen aus 2 Behauptungen, die wahr sind. Als Schlußfolgerung aus diesen 2 Behauptungen steht dann eine 3. Behauptung da. Vor dieser 3. Behauptung steht immer "Also", damit deutlich wird, daß sie eine Schlußfolgerung aus den beiden vorausgehenden Behauptungen ist. Ihr sollt nun prüfen, ob diese 3. Behauptung, die Schlußfolgerung, stimmt, ob sie nicht stimmt oder ob man, wenn man nur die beiden vorausgehenden Behauptungen kennt, nicht sagen kann, ob sie stimmt oder nicht. Bei eurer Überlegung sollt ihr so tun, als ob ihr über die Sache, die in den Behauptungen erwähnt wird, nur die beiden ersten Behauptungen kennen würdet; nur das, was dort steht, soll die Grundlage für eure Überlegung sein.

Wenn ihr zu dem Ergebnis kommt, daß die 3. Behauptung tatsächlich zwingend aus den ersten beiden folgt, sollt ihr hinter "stimmt" ein Kreuz machen. Wenn ihr meint, daß die 3. Behauptung sicher nicht stimmen kann, dann kreuzt "stimmt nicht" an. Wenn ihr zu dem Ergebnis kommt, daß die ersten beiden Behauptungen nicht ausreichen, um sagen zu können, ob die 3. stimmt oder nicht, dann kreuzt das Fragezeichen an.

Beispiel:

Wenn der Schnee hoch liegt, dann fahren Schneeräumer.
Es fahren keine Schneeräumer.

Also: Der Schnee liegt hoch.

Stimmt ... Stimmt nicht ^X... ? ...

Die 3. Behauptung stimmt eindeutig nicht, wenn die
ersten beiden wahr sind.

Fangt jetzt bitte mit den Aufgaben an! Überlegt wieder
sorgfältig! Ihr habt viel Zeit zur Verfügung.

1. Wenn Elisabeth zum Schlittschuhlaufen geht,
dann ist der See zugefroren.

Elisabeth geht zum Schlittschuhlaufen.

Also: Der See ist zugefroren.

Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...

2. Wenn dieses Zimmer die Nummer 8 hat, dann ist
es das Zimmer der 3. Klasse

Dieses Zimmer hat die Nummer 8.

Also: Es ist das Zimmer der 3. Klasse

Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...

3. Wenn Oma Kaffee trinkt, dann freut sie sich.
Oma trinkt keinen Kaffee.

Also: Sie freut sich

Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...

4. Wenn Zenta zu einem Faschingsfest geht, dann
ist sie lustig.

Zenta ist nicht lustig.

Also: Zenta geht auf ein Faschingsfest.

Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...

5. Wenn Franz die Sabine besucht, dann hat er seine
Hausaufgaben schon gemacht.

Franz besucht die Sabine.

Also: Er hat seine Hausaufgaben schon gemacht

Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...

6. Wenn Florian im 3. Stock wohnt, dann geht das Fenster seines Zimmers nach Süden.
Florians Fenster geht nicht nach Süden.
Also: Er wohnt im 3. Stock
Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...
7. Wenn das Wetter schön ist, dann fährt Hans zum Baden.
Das Wetter ist heute schön.
Also: Hans fährt heute zum Baden.
Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...
8. Wenn es kalt ist, dann ist Opas Nase rot.
Es ist nicht kalt.
Also: Opas Nase ist rot
Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...
9. Wenn Ferdinand zum Skilaufen fährt, dann liegt viel Schnee.
Es liegt nicht viel Schnee.
Also: Ferdinand fährt zum Skilaufen.
Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...
10. Wenn es regnet, dann ist die Straße naß.
Es regnet nicht.
Also: Die Straße ist naß.
Stimmt ... Stimmt nicht ... ? ...

Inhaltsverzeichnis

1.	Zielsetzung	1
1. 1.	Untersuchungen über den Unterschied zwischen sozial benachteiligten und Mittelschichtkindern in "Denkleistungen"	1
1. 2.	Gründe für die Unterschiede	2
2.	allgemeines Trainingsvorgehen	3
2. 1.	Durchgeführte Defizitsausgleichsversuche	4
2. 1.1.	Umfangreichere Projekte der kompensatorischen Erziehung	5
2. 1.2.	versuche des Defizitausgleichs über die Manipulation einer umschriebenen verhaltensklasse	8
2. 2.	Hauptsächliche ergebnisse der Trainingsversuche	9
2. 3.	Motivationserhöhung	10
2. 4.	Modelle des Problemlösungsprozesses	14
2. 5.	Trainieren von Lösungsstrategien	27
2. 6.	Der Aufbau des Trainings	31
2. 7.	Generalisationstraining	41
3.	Trainingsdurchführung	43
3. 1.	Strategietraining	43
3. 2.	Generalisationstraining	44
3. 3.	Gemeinsame merkmale des Trainings	44
4.	versuchspersonen	46
5.	Die einzelnen Trainingsphasen	47
5. 1.	Die erste Trainingsphase	48
5. 2.	Die zweite Trainingsphase	79
5. 3.	Die Bedeutung des Alterninteresses, des Lehrers, des Wohnorts und des Geschlechts in den ersten beiden Trainingsphasen	112
5. 4.	Die dritte Trainingsphase	115

6.	Zusammenfassung	134
6. 1.	Die ersten beiden Trainingsphasen	134
6. 2.	Die dritte Trainingsphase	143
	Literaturverzeichnis	151
	Anhang	156
	Erste und zweite Trainingsphase	
	Strategietrainingsbedingung	
	Problemart 1	157
	Erste und zweite Trainingsphase	
	Strategietrainingsbedingung	
	Problemart 2	172
	Erste und zweite Trainingsphase	
	Strategietrainingsbedingung	
	Problemart 3	185
	Erste und zweite Trainingsphase	
	Motivationstrainingsbedingung	196
	Probleme der 3. Trainingsphase	201
	Ad hoc konstruierte Tests	213

APPENDIX

1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...
41	...	...
42	...	...
43	...	...
44	...	...
45	...	...
46	...	...
47	...	...
48	...	...
49	...	...
50	...	...
51	...	...
52	...	...
53	...	...
54	...	...
55	...	...
56	...	...
57	...	...
58	...	...
59	...	...
60	...	...
61	...	...
62	...	...
63	...	...
64	...	...
65	...	...
66	...	...
67	...	...
68	...	...
69	...	...
70	...	...
71	...	...
72	...	...
73	...	...
74	...	...
75	...	...
76	...	...
77	...	...
78	...	...
79	...	...
80	...	...
81	...	...
82	...	...
83	...	...
84	...	...
85	...	...
86	...	...
87	...	...
88	...	...
89	...	...
90	...	...
91	...	...
92	...	...
93	...	...
94	...	...
95	...	...
96	...	...
97	...	...
98	...	...
99	...	...
100	...	...

Lebenslauf

Als Sohn des Maschinenbauingenieurs Hermann Jung und seiner Frau Friederike wurde ich am 17. Juli 1944 in Kirchdorf, Kreis Bad Aibling geboren.

1950 wurde ich an der Volksschule in München eingeschult.

In München besuchte ich auch das humanistische Wilhelmsgymnasium, wo ich 1964 das Abitur ablegte.

Im gleichen Jahr begann ich an der Universität München das Studium der Psychologie.

Im Wintersemester 1965/66 wechselte ich an die Universität Hamburg über, wo ich 1968 die Vordiplom-Prüfung für Psychologen ablegte.

Anschließend kehrte ich an die Universität München zurück, wo ich 1970 die Diplomprüfung machte.

Nach dieser Prüfung arbeitete ich an einem Projekt der kompensatorischen Erziehung am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München mit, in dessen Rahmen ich meine Dissertation anfertigte.

Die Dissertation entstand unter der Leitung von Priv. Doz. Dr. Dr. J.C. Brengelmann, PhD.

Gleichzeitig studierte ich weiter an der Universität München.

Während meines Studiums besuchte ich bei folgenden Dozenten Vorlesungen oder Übungen:

in München Neuhäusler, Wulsten, Lückert, Saller, Zellinger, Bergius, Lukasczyk, Lersch, Niemer, Wagner, Käsbauer, Hofmarksrichter, Ziegelmayer, Huth, Francis, Stuber, Görres, Houben, Schiefele, Matussek, Brandstätter, v. Rosenstiel, Franke, v. Zerßen, Mayer, Kunkel, Mombour, Mandel, Sorge, Tunner, Heinelt, Elhardt, Bergold, Dechêne, Betz, Brunner Bischof, Feuerlein, Bierbaumer, Bayer, Xochellis, Kraiker, Bartusch, Hippius, Ulich, Speck, Metz, Tröger,
in Hamburg Lipfert, Kluth, v. Ferber, Pongratz, Siefer, Oehler, Hofstätter, Sixtl, Bondy, Buggle, Nickel, Cohen, Hoppe, Krebs, Wendt, Schmahl, Gerhardt, Giese, Bleichert, Grodzicki, v. Weizsäcker, Neuhäus, Pawlik, Tausch, Bastine, Nagel, Amelang.

Die Prüfung im Hauptfach (Psychologie) möchte ich bei Priv. Doz. Dr. Dr. J.C. Brengelmann, PhD, im Nebenfach Pädagogik bei Prof. Dr. Schiefele und im Nebenfach Psychopathologie bei Prof. Dr. Hippius ablegen.

München, den 31. 10. 1973

Hermann Jung

